



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Planeación y control de la producción para mejorar la productividad en la empresa

Inversiones Generales de Mar S.A.C, Chimbote, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Rodríguez Rodríguez, Brayan Manuel (ORCID: 0000-0003-1084-5798)

Troncos Rangel, Manuel Francisco (ORCID: 0000-0001-9002-9285)

ASESORES:

Mgtr. Esquivel Paredes, Lourdes Jossefyne (ORCID: 0000-0001-5541-2940)

Mgtr. Miñan Olivos, Guillermo Segundo (ORCID: 0000-0001-9523-8043)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHIMBOTE - PERÚ

2019

## **Dedicatoria**

A Dios por guiarme en el buen camino, ayudándome a nunca rendirme y lograr todas mis metas. A mis padres por apoyarme en todos los aspectos a lo largo de mi carrera universitaria, agradecer su esfuerzo y sacrificio por ayudarme a culminar mi carrera; y a todos mis seres queridos y amigos por brindarme su apoyo en los mejores y peores momentos.

Troncos Rangel Manuel Francisco

El presente proyecto de tesis lo dedico a mis padres y amistades los cuales influyeron en el proceso de este trabajo y con ellos se logre obtener los resultados esperados.

Rodriguez Rodriguez Brayan

## **Agradecimiento**

En primer lugar agradecemos a nuestro asesor Guillermo Miñan Olivos por habernos orientado de la mejor manera en el desarrollo de nuestra tesis.

Nuestro agradecimiento también va a la empresa inversiones generales del mar S.A.C., por habernos permitido realizar nuestro trabajo de investigación en su empresa y en especial al Biólogo cesar Alvarado por facilitarnos la información y apoyo.

Finalmente agradecemos a todas las personas por su apoyo brindado durante todo el desarrollo de nuestra carrera universitaria.

## **Página del jurado**

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Brayan Manuel Troncos Rangel, estudiante de la Escuela de Ingeniería Industrial del Décimo Ciclo, peruano, con DNI 74532993 domiciliado en JR. San José 168 Mz. N3 Lt.14 – Coishco con celular 930259815 y email brodriguezrod@gmail.com.

Yo, Manuel Francisco Troncos Rangel, estudiante de la Escuela de Ingeniería Industrial del Décimo Ciclo, peruano, con DNI 70878386 domiciliado en Urb. Casuarinas v1 Lt6 con celular 975366444 – Nuevo Chimbote y email manuelftroncos@gmail.com.

Declaro que conozco y estoy de acuerdo con los procedimientos de evaluación para investigación de fin de carrera emitidos por la Universidad César Vallejo, que conozco y estoy de acuerdo con los cronogramas de actividades emitidos por la escuela para el proceso de evaluación de mi desarrollo de tesis. Así mismo, declaro que he coordinado con mis asesores el desarrollo del mismo y he levantado absolutamente todas las observaciones emitidas por el jurado. Por tanto, me someto libremente al proceso de evaluación.

De demostrarse lo contrario asumo el veredicto del jurado y es de nuestro conocimiento que este veredicto es inapelable.

Nuevo Chimbote, 11 de diciembre del 2019

Rodríguez Rodríguez Brayan Manuel

Troncos Rangel Manuel Francisco

## **Presentación**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presentamos ante ustedes la Tesis titulada “PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA INVERSIONES GENERALES DE MAR S.A.C, CHIMBOTE, 2019.”, la misma que sometemos a vuestra consideración y esperamos que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Rodriguez Rodriguez Brayan Manuel y

Troncos Rangel Manuel Francisco

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Presentación.....	vi
Índice de Contenido.....	vii
Índice de Tablas.....	x
Índice de Figuras .....	xii
Resumen .....	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO.....	15
2.1. Diseño de investigación .....	15
2.2. Variables, Operacionalización .....	15
2.3. Población y muestra.....	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	18
2.5. Procedimiento .....	19
2.6. Método de análisis de datos .....	20
2.7. Aspectos éticos .....	21
III. RESULTADOS .....	22
3.1. Diagnóstico situacional de la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C – Chimbote 2019.....	22
3.2. Productividad del proceso productivo .....	28
3.3. Estrategia óptima para la planeación y control de la producción. ....	30
3.4. Evaluar la productividad luego de aplicar la planificación y control de la producción .....	38

IV. Discusión.....	48
V. CONCLUSIONES .....	51
VI. Recomendaciones.....	52
REFERENCIAS .....	53
ANEXOS.....	60
Anexo 1. Diagrama de análisis del proceso .....	60
Anexo 2. Frecuencia de problemas .....	62
Anexo 3. Media, mediana, desviación, estándar mínimo máximo .....	63
Anexo 4. Recopilación de demanda histórica de Inversiones Generales del Mar S.A.C.64	
Anexo 5. Pronostico.....	66
Anexo 6. Gráfico de pronóstico .....	68
Anexo 7. Pronostico.....	69
Anexo 8. Gráfico del pronóstico.....	70
Anexo 9. Pronóstico.....	71
Anexo 10. Gráfico del pronóstico.....	74
Anexo 11. Pronóstico.....	75
Anexo 12. Gráfico del pronóstico.....	77
Anexo 13. Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Agosto .....	78
Anexo 15. Plan de Requerimiento de Materiales- mes de octubre .....	83
Anexo 16. Plan de Requerimiento de Materiales- mes de noviembre .....	85
Anexo 17. Plan de Requerimiento de Materiales- mes diciembre.....	87
Anexo 18. Plan de Requerimiento de Materiales- mes Agosto .....	89
Anexo 19. Plan de Requerimiento de Materiales- mes setiembre .....	91
Anexo 20. Plan de Requerimiento de Materiales- mes setiembre .....	93
Anexo 21. Productividad Agosto – septiembre 2019 .....	94
Anexos 22. Media, mediana, desviación, estándar mínimo máximo .....	94
Anexos 23. Validación de instrumentos .....	95



Anexo 24. Autorización para recabar información .....	106
Anexo 25. Registro de los libros usados de la biblioteca UCV.....	107
Anexo 26. Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	108
Anexo 27. Captura de pantalla turnitin .....	109
Anexo 28. Autorización de publicación en el repositorio institucional.....	110
Anexo 29. Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	112

## Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	16
Tabla 2. Técnicas e Instrumentos .....	18
Tabla 3. Método de análisis de datos.....	20
Tabla 4. Productividad enero – julio 2019 .....	28
Tabla 5. Resumen de promedios .....	30
Tabla 6. Costos de la empresa Inversiones Generales del Mar. ....	31
Tabla 7. Plan Agregado de Producción mediante el Método de Persecución. ....	32
Tabla 8. Plan Agregado de Producción mediante el Método de Nivelación.....	33
Tabla 9. Plan Agregado de Producción mediante el Método de Horas extra.....	34
Tabla 10. Resumen de costos de los 3 métodos. ....	35
Tabla 11. Datos para el Plan Maestro de Producción.....	35
Tabla 12. Plan Maestro de Producción.....	36
Tabla 13 .MRP de la demanda pronosticada agosto – diciembre 2019.....	37
Tabla 14 .MRP de la demanda real agosto – setiembre 2019 .....	38
Tabla 15.Resumen de la productividad de operarios antes y después de aplicar la planificación y control.....	41
Tabla 16.Análisis estadístico T-Student para la productividad de operarios .....	41
Tabla 17.Resumen de la productividad de destajo antes y después de aplicar la planificación y control.....	43
Tabla 18. Análisis estadístico T-Student para la productividad de destajo .....	43
Tabla 19. Resumen de la productividad de materia prima antes y después de aplicar la planificación y control.....	44
Tabla 20. Análisis estadístico T-Student para la productividad de materia prima .....	45
Tabla 21. Resumen de la productividad de económica antes y después de aplicar la planificación y control.....	46
Tabla 22. Análisis estadístico T-Student para la productividad de económica .....	46
Tabla 23. Diagrama de análisis del proceso de conserva de filete.. ....	60
Tabla 24. Frecuencia de problemas .....	62
Tabla 25 .Frecuencia absoluta – frecuencia relativa.....	62
Tabla 26 Media, mediana, desviación, estándar mínimo máximo .....	63

Tabla 27. Demanda histórica de los años 2017.2018, 2019. ....	64
Tabla 28. Promedio simple considerando los años 2017, 2018, 2019.....	66
Tabla 29. Suavizado exponencial simple considerando los años 2017, 2018, 2019. ....	69
Tabla 30 Índice de estacionalidad considerando los años 2017, 2018, 2019. ....	71
Tabla 31. Suavizado exponencial doble considerando los años 2017, 2018, 2019.....	75
Tabla 32. Plan de Requerimiento de Materiales- mes de agosto.....	78
Tabla 33. Plan de Requerimiento de materiales mes de septiembre. ....	80
Tabla 34. Plan de Requerimiento de Materiales mes de octubre.....	83
Tabla 35. Plan de Requerimiento de Materiales mes de noviembre ....	85
Tabla 36. Plan de Requerimiento de Materiales mes diciembre ....	87
Tabla 37. Plan de Requerimiento de Materiales mes agosto.....	89
Tabla 38. Plan de Requerimiento de Materiales mes setiembre.....	91
Tabla 39. Plan de Requerimiento de Materiales mes setiembre.....	93
Tabla 40. Productividad agosto – septiembre 2019.....	94
Tabla 41. Calificación del Ing. Símpalo López Wilson. ....	98
Tabla 42. Calificación del Ing. Castillo Martínez William. ....	98
Tabla 43. Calificación del Ing. Miñan Olivos Guillermo.....	99
Tabla 44. Calificación total de expertos. ....	99
Tabla 45. Escala de validez instrumento. ....	99
Tabla 46. Calificación del Ing. Miñan Olivos Guillermo.....	103
Tabla 47. Calificación del Ing. Castillo Martínez William. ....	103
Tabla 48. Calificación del Ing. Símpalo López Wilson. ....	104
Tabla 49. Calificación total de expertos. ....	104
Tabla 50. Escala de validez instrumento. ....	105
Tabla 51. Bibliografía con el código de biblioteca UCV. ....	107

## Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de bloques para el desarrollo de los objetivos .....	19
Figura 2. Diagrama de operaciones del proceso.....	21
Figura 3. Diagrama de Pareto .....	26
Figura 4. Diagrama de causa – efecto .....	27
Figura 5. Productividad de mano de obra por destajo .....	28
Figura 6. Productividad de operarios.....	29
Figura 7. Productividad materia prima .....	29
Figura 8. Productividad económica .....	30
Figura 9 .Pronóstico de demanda para los 4 últimos meses .....	31
Figura 10. Productividad de mano de obra por destajo .....	39
Figura 11. Productividad de operarios.....	39
Figura 12. Eficiencia de materia prima .....	40
Figura 13. Productividad económica .....	40
Figura 14. Demanda mediante promedio simple.....	68
Figura 15. Demanda mediante suavizado exponencial simple.....	70
Figura 16. Demanda mediante un índice de estacionalidad. ....	74
Figura 17 . Demanda mediante suavizado exponencial doble.....	77
Figura 18 .Constancia de validación del instrumento hoja de recopilación de demanda histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 1, Wilson Símpalo. ....	95
Figura 19 .Constancia de validación del instrumento hoja de recopilación de demanda histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 2, William Castillo.....	96
Figura 20 Constancia de validación del instrumento hoja de recopilación de demanda histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 3, Guillermo Miñan. ....	97
Figura 21 Constancia de validación del instrumento Registro de horas hombres y producción histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 1, Guillermo Miñan.....	100

Figura 22 Constancia de validación del instrumento Registro de horas hombres y producción histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 2, William Castillo. ....	101
Figura 23. Constancia de validación del instrumento Registro de horas hombres y producción histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 1, Wilson Símpalo. ....	102
Figura 24 .Constancia de autorización para recabar información en la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. ....	106

## **Resumen**

La presente tesis está desarrollada en base a la planeación y control de producción para lograr una mejora de la productividad, su aplicación se realizó en la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. de Chimbote, durante el año 2019; como sustento consideramos diversas teorías, respecto a pronósticos, plan agregado, plan maestro, productividad, requerimiento de materiales, planeación y control de producción, dicha teoría sirvió para lograr conocer más de los temas mencionados y aplicar de manera correcta las metodologías en la investigación. La tesis realizada se considera un estudio explicativo con carácter experimental y categoría pre-experimental debido a que se realizó una medición de variables para poder observar su nivel. Respecto a la población, estuvo conformada por todas las áreas de la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. y como muestra se consideró el área de producción debido que la investigación se enfocó más en dicha área, los instrumentos utilizados en el proceso de desarrollo de la investigación se conformaron por diagramas (DOP, DAP, PARETO, ISHIKAWA), formatos de recopilación de data histórica, plan agregado, requerimiento de materiales, productividad, etc.

Mediante la ejecución del sistema de planificación y control de producción se determinó el diagnóstico situacional de lo cual se obtuvo una baja productividad mediante una frecuencia absoluta y se plasmó en un Ishikawa el problema principal, se realizó un pronóstico con una proyección de 5 meses, los datos obtenidos sirvieron para poder generar un plan agregado, dicho plan llegó a considerar el método de persecución debido que fue quien generó un menor costo respecto a otros métodos, S/. 1293,480.64 fue el costo de dicha estrategia, luego se realizó una programación semanal de la demanda, lo cual ayudó a lograr cumplir con los pedidos, se aplicó un plan de requerimiento de materiales que permitió mantener el control de los insumos, respecto a la productividad la empresa logró una mejora en los indicadores, tanto en mano de obra, materia prima y productividad económica en 12.03% ,11.45% ,12.03% ,3.54% respectivamente.

Palabras clave: Planificación, control de la producción, productividad

## **Abstract**

This thesis is developed based on the planning and production control to achieve an improvement in productivity, its application was made in the company Inversiones Generales del Mar S.A.C. from Chimbote, during the year 2019; As sustenance we consider various theories, regarding forecasts, aggregate plan, master plan, productivity, material requirements, planning and production control, this theory served to get to know more of the mentioned topics and correctly apply the methodologies in the research. The thesis carried out is considered an explanatory study with an experimental character and a pre-experimental category because a measurement of variables was made to observe its level. Regarding the population, it was made up of all areas of the company Inversiones Generales del Mar S.A.C. and as a sample the production area was considered because the research focused more on that area, the instruments used in the research development process were made up of diagrams (DOP, DAP, PARETO, ISHIKAWA), data collection formats historical, aggregate plan, material requirements, productivity, etc.

Through the execution of the production planning and control system, the situational diagnosis was determined, of which a low productivity was obtained through an absolute frequency and the main problem was reflected in an Ishikawa, a prognosis was made with a projection of 5 months. data obtained served to generate an aggregate plan, said plan came to consider the method of persecution because it was the one who generated a lower cost compared to other methods, S /. 1293,480.64 was the cost of this strategy, then a weekly schedule of the demand was made, which helped to achieve fulfillment of the orders, a material requirement plan was applied that allowed to maintain control of the inputs, with respect to the productivity The company achieved an improvement in the indicators, both in labor, raw material and economic productivity in 12.03%, 11.45%, 12.03%, 3.54% respectively.

**Keywords:** Planning, production control, productivity

## I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó con motivo de resolver aquellos problemas identificados en la empresa conservera “Inversiones Generales del Mar S.A.C” en la cual se aplicó un control de producción y planeación para lograr que la empresa incrementara su productividad y así poder generar más rentabilidad. Para la aplicación de este sistema se realizó una serie de procesos en los cuales se contó con instrumentos, herramientas, programas los cuales permitió que el proyecto cumpla su objetivo. Las organizaciones continuamente buscan adoptar sistemas en los cuales generen mayor rentabilidad, sin tener que utilizar demasiados recursos los cuales incurren en costos, por ello en esta investigación se aplicó la planeación y control de la producción para mejorar la productividad.

En relación a la **realidad problemática** en la actualidad las organizaciones del sector manufactura, están considerando a la planeación y control de producción como un sistema de gran importancia dentro de la gestión de producción y elaboración de un producto, las empresas buscan desarrollar y adoptar sistemas los cuales logren generar un crecimiento constante. Con la planeación de producción se obtiene una mejor programación de recursos humanos, inventarios, maquinarias, costos, con todo esto genera una mejor optimización en recursos, mientras que el control de producción, permite detectar anomalías en el proceso y con ello se puede evitar problemas que generen pérdidas económicas.

A nivel internacional las industrias manufactureras muestran una ventaja clara respecto a gestión de producción. La inversión en tecnología es lo que resalta, creación de software, desarrollo de hardware y sistemas autónomos, todo esto afecta a la planeación, producción y control, estas empresas son conscientes que un sistema que planifique y controle genera desarrollo. Claro ejemplo muestra España con su producción de pescado congelado el cual en el año 2018 generó 4.865 millones en moneda española que es el euro, esto llega a generar un incremento de 3,5%, en el sector predominan empresas de pequeño tamaño con una gran implementación de tecnología e ingeniería lo que generó que sean muy productivas.

Grecia por su parte se mantiene primero entre los productores del Mediterráneo en el ámbito de la acuicultura, con una producción de 106.166,1 toneladas producidas en el año 2017 y una facturación de 536.472,6 millones de euros. El importar pescado y conservas presenta un signo positivo en los últimos años, alcanzando un valor de 295,38 millones de euros en 2018 (datos hasta octubre).



El ministerio de producción (2019) informó que el Perú respecto a la producción industrial manufacturera, el presente año generó un crecimiento en el mes de marzo de 3.7%, porcentaje similar al periodo 2018, parte de este incremento también se encuentran los productos pesqueros, los cuales cuentan con un 7.2%. El consumo de conservas de pescado en el Perú se está recuperando. De acuerdo a un estudio, elaborado por la consultora Kantar, nueve de cada diez hogares adquieren conservas de pescado, esta categoría en el último año móvil (marzo del 2019) tuvo una demanda en volumen 23,855 toneladas lo que representa S/ 543.6 millones en valor.

Mientras que el consumo promedio de este producto fue de 5.1 kilos por hogar, Perú retail (2019). El planear y controlar la producción genera un impulso a toda el área de producción, sin un sistema como este, poder llegar a cumplir los objetivos establecidos sería muy difícil o imposible. Chapman (2006) describe que es importante observar a cada actividad en la cual que se realiza una mejora y mapeo debido a que todo debe estar compuesto por una estrategia organizacional, así mismo también verificar que las medidas a tomarse en cuenta para aquellos procesos que se mejoraron se encuentren vinculadas con las estrategias de la organización.

Inversiones Generales de Mar S.A.C es una organización del rubro manufacturero el cual se encarga de procesar conservas de pescado, la empresa comercializa y procesa envasados en diferentes presentaciones, especies marinas, envases y contenido del líquido de gobierno. La empresa se encuentra dentro del mercado de conservas 15 años, en todo este tiempo ha llevado consigo una carga de problemas los cuales afectaron en cierto modo a la productividad de la empresa, existen problemas con la mano de obra, se generan sobretiempos, inconvenientes de producción por falta de un pronóstico de demanda, falta de control en producción debido a escases de herramientas, fallas en logística respecto a insumos, estos problemas serán descritos uno a uno, para tener una mejor percepción y lograr entender que la empresa necesita poder planear y controlar su producción.

Partiendo desde la realidad de los colaboradores o trabajadores se identificó problemas en el personal de corte y eviscerado como también de envasado, el problema se enfoca en la capacidad de trabajo del personal en el cual no todos cuentan con la misma experiencia laboral lo cual generaba retrasos en la producción, el número de trabajadores diarios, también es un problema debido que ciertos días se ocasiona un exceso de personal como

también falta de personal, todo esto origina sobretiempos los cuales aumentan los costos de mano de obra, en los últimos meses se ha incurrido en sobretiempos a diario, lo cual está ocasionando que la empresa realice desembolsos de dinero mucho mayores, todo esto se viene dando debido al retraso del proceso de producción.

La falta de mantenimiento de las máquinas genera tiempos muertos donde la producción llega a parar, allí se dan las horas de sobretiempo, normalmente en un día de producción existen de 3 a 4 horas de sobretiempo, es decir que el personal llega a laborar de 11, 12, 13 y 14 horas al día, planteado mensualmente resultó 1680 horas extra, expresado monetariamente se está hablando de un promedio de s/ 8.400 soles mensuales por las horas extra de todo el personal que labora. Por ello se deben tomar las medidas respectivas frente a este problema.

Respecto al pronóstico de la demanda, la empresa no realizó estudio alguno, por ende, se ocasionaron problemas que crearon una inestabilidad en la empresa, por ejemplo, no se llegó a obtener una planeación concreta de los presupuestos debido a un mal manejo de este, ya sea de materia prima, insumos, recurso humano, utensilios, envases, etc. También se llegó a perder el control de personal a contratar, debido que no sabe si la demanda de conservas llegó a aumentar o disminuir. También se toma en cuenta el control de los costos y la rentabilidad, en este punto el pronóstico ayudaría en aportar las necesidades de la empresa, si seguir con los proveedores actuales o cambiar, como también si apostar por producir un nuevo producto.

Con respecto a control de producción se obtuvo un exceso de inventarios o desabastecimiento, es decir que la empresa llegaba a producir cierta cantidad de cajas de conservas de las cuales no todas se vendían y se tenía que almacenar hasta la venta al usuario final, durante ese tiempo de almacenaje el producto puede sufrir daños. Otro problema que presentó la empresa es el control de producción en el cual no se hace uso de herramientas tecnológicas que ayude a mantener un control continuo, en este caso se hace mediante apuntes en cuadernos todo lo relacionado a producción, en donde mantienen la cantidad de materia prima que ingresa, insumos que se utilizó en la producción del día, número de cajas producidas, este sistema de control es muy antiguo e ineficiente, por lo que genera que el control no sea eficaz.

Toda esta problemática generaba que la empresa no llegue a cumplir con la productividad que se impone, por ello es necesario que se aplique un control de producción y planificar de tal manera consiga mejorar la productividad anulando o disminuyendo los problemas identificados. Respecto a los inventarios la empresa solía tener problemas consecutivamente, en varios aspectos, se identificó poco control respecto al orden de los lotes, es decir que se mezclaban lotes diferentes. Por otro lado, también existen problemas con el estado del producto, debido a que se llegó a encontrar envases con abolladuras, mal codificados, con filtración de líquido. Tomando en cuenta la productividad, también se mostraron problemas, respecto a la productividad de mano de obra comparada con otras empresas conserveras, por ejemplo, la productividad respecto a área de corte y eviscerado es de 0.025 tn/h y debería tener una productividad de 0.033 tn/h. Por ello es necesario que se aplique la planeación y el control de la producción, para lograr mejorar la productividad y así generar beneficio a la empresa.

Los trabajos previos que sustentan la ejecución del presente estudio a nivel internacional generaron cierta ayuda para poder seguir con el proyecto, Reyes (2016) en su tesis titulada “Un Modelo para la Planeación y Control de la Producción en una Empresa de Productos del limpieza y cuidado Personal” tiene como objetivo primordial plantear un modelo para planificar la producción de una compañía del sector químico, dedicada a la elaboración y embotellado de productos de cuidado personal y limpieza. Aquel modelo decidirá semanalmente, cuantos lotes se va a producir, los costos implicados para efectuar con un nivel de servicio preestablecido en un promedio de tres meses, los niveles de inventario. El modelo presentado ejecuta programación lineal para la mejora de los recursos aplicando para su solución, MPL Máxima Software y una base de datos en Access con los datos correspondientes a demanda, tiempo de producción, lead time y capacidad productiva. El modelo prueba que puede realizarse, el aumento del servicio del 76.47 al 90% con una inversión de solo 4.18% mayor a la inversión actual.

De la misma manera, Bao (2017) en su investigación titulada “Planificación agregada en el sistema de producción: Un estudio de caso para la fábrica de SC de la compañía hyosung Vietnam”, se aplicó un modelo de programación de objetivos para encontrar una solución a fin de controlar la ganancia total, el nivel de inventario, el nivel de la fuerza laboral, las horas extra y los costos de reparación con diferentes restricciones operativas, incluido el nivel de inventario, el nivel de la fuerza laboral y la capacidad de producción. Los tres objetivos del

modelo fueron maximizar el beneficio total, minimizar el costo de reparación y minimizar las horas extras de trabajo. Se utilizó un conjunto de recopilación de datos de SC factory para probar la utilidad, robustez y flexibilidad del modelo propuesto. Al utilizar el software IBM ILOG CPLEX Optimization Studio, se resolvió el modelo propuesto.

En el caso de Khang (2016), en su investigación titulada “Planificación de la producción agregada basada en la aplicación de la programación de objetivos. Un caso de estudio en la fábrica de madera de la empresa Sancom, propuso un enfoque de programación de objetivos (GP) con diferentes escenarios para resolver el problema de APP con funciones multiusos en conflicto para maximizar el beneficio, minimizar el costo del inventario y minimizar el costo de los cambios en la fuerza laboral que se relacionaban con la demanda, nivel de inventario, nivel de fuerza laboral y producción de horas extras. Este GP se aplicó en ScanCom VietNam Company, Ltd., y se utilizó un conjunto real de datos para garantizar la efectividad y la eficiencia del modelo propuesto. El autor concluyó que el modelo APP y GP se resolvían y validaban, de manera óptima, mediante el uso del software de optimización CPLEX.

Por su parte Leyton (2015) en su tesis titulada, el modelo propuesto realizó una optimización de recursos mediante programación lineal utilizando para su solución, MPL Maxim al Software y una base de datos en Access con los datos correspondientes a demanda, tiempo de producción, lead time y capacidad productiva. El presente proyecto de grado se realizó en la empresa Beatriz de Vargas, dedicada a la elaboración y comercialización de zapatilla en cuero para dama, el cual manifiesta que la implementación y diseño de propuestas para mejorar los procesos de planeación, clasificación y control de la producción, áreas de almacén e inventarios de materias primas, en cooperación del software ERP Accasoft. Primero se ve la situación actual e identificación de los erros de cada una de las fases del proceso productivo, con la recolección de datos tanto cualitativos y cuantitativos y la realización del diagnóstico aplicado por el consultivo del programa Mexican Shoes Quality se deciden ciertos estándares para acrecentar y se expone propuestas para dar solución.

Por su parte Anaya (2018) en su tesis titulada, Planeación y control de la producción para la mejora de la productividad de la línea de agregados en la empresa CONCREMAX S.A., Lurín, 2018 la siguiente investigación buscó implementar la Planeación y Control de la Producción para incrementar la productividad en el área de agregados de la empresa

CONCREMAX S.A., en el distrito de Lurín, en el año 2018, el estudio se basa en el análisis y observación del proceso productivo de la planta de agregados de esta empresa, la cual consta de cuatro procesos, de estos se estableció una muestra por conveniencia de una producción de doce meses antes y después de la implementación de la mejora, realizándose un estudio cuasi experimental. Posteriormente, basándose en los datos tomados de la situación actual de la empresa se procedió a realizar un modelo el cual inicia con un pronóstico de ventas del año 2017, y del cual se partió para la planificación de la producción, el plan maestro de producción y plan de requerimiento de materiales. Luego se elaboraron hojas de control, las cuales se utilizarán para el registro de datos de producción, para que después sean convertidos en información real y precisa para la realización de futuros pronósticos, planes y programaciones

A su vez, Romero (2016) en su proyecto titulado “Planificación y Control de la Producción para aumentar la Productividad en la Empresa de Productos de limpieza Kkryzzal, los problemas detectados son, retraso diario en lograr determinar la cantidad a producirse, se generan días sin producir como también ventas nulas por el retraso de la materia prima, la empresa en el año 2015 estuvo sin producir 23 días por estos problemas. Para repercutir todo esto se realizará un control y una planeación de producción, por lo cual se identificó la situación actual de la organización así mismo también a los indicadores de producción, se pasó a realizar una estandarización en la producción con aquellos productos que brindan mayor rentabilidad, con ello se obtuvo tiempos estandarizados en las debidas actividades, también se logró brindar herramientas necesarias para el operario. Como resultado al aplicar esta metodología se generó mejora en la productividad de mano de obra, donde se identificó un aumento de 38 a 46 unidades / hora – hombre respecto a la producción de lejía de 500g, también se logró reducir en la lejía de 1 Kg, donde antes se tenían 2,99 min y ahora se obtiene 2,57 min por producto, también se generó con la inversión y las ganancias un costo beneficio de S/2,45.

Por otro lado Li Salvador (2018) en su proyecto de tesis “Planificación y Control para mejorar la Productividad, realizado en la empresa conservera Inversiones Estrella de David S.A.C. de Nuevo Chimbote”, planteo como objetivo general Aplicar un plan de control de planificación para mejorar la productividad así mismo fue de carácter experimental en la categoría pre experimental, debido a que mediante el proceso de la investigación las variables de estudio, correspondientes a un diseño de planificación y control, fueron

alteradas. Como población se tomó a todos los colaboradores de la empresa, acogiendo únicamente al personal del área de Corte y Eviscerado. Para realizar el estudio se utilizó el Cuestionario, DAP (Diagrama de Análisis de Procesos), Diagrama de Ishikawa y Hojas de Control, los cuales brindaron los resultados de la investigación. Se logró concluir que utilizando el Plan Agregado de Producción “Fuerza Laboral Mínima – con Subcontratación” con un costo de S/ 753,562.67 soles y un adecuado Control, se logró incrementar sustancialmente la producción, con una cantidad exacta de colaboradores, de tal manera que se ve una mejora de la Productividad de los operarios, con un aumento del 33.3%.

Mientras que Llanos (2018) en su tesis titulada, Mejoramiento de la Planificación de la Producción para Disminuir los Costos en la Empresa Fundos los Paltos, donde busca mejorar la planeación de producción para reducir costos de producción en la empresa Fundo los Paltos S.A.C. En la empresa se identificaron problemas con la planeación de producción donde existían incrementos de costos de producción. La planeación de producción fue aplicada como una solución, logrando así realizar pronósticos de la demanda, una planeación agregada, una programación maestra, un plan de requerimiento de materiales y una programación de producción. Todo esto de la mano de una planeación y control de las operaciones, al final de todo se determinaron los costos de producción del año 2018, el total fue de S/. 2, 164,597.13 soles, se logró reducir los costos en S/ 716, 892.65 soles, que porcentualmente es un 24.9 %, obteniendo un total de ingresos de S/. 16, 241,806.11 soles, con todo ello se lograron concluir que se generó una reducción de costos del año 2018 por medio de la técnica del t- Student.

En las **Teorías relacionadas al tema**, Para Domínguez (2005, p. 19) el Planificar y Controlar la Producción es una función empresarial que trata de predecir y de coordinar la producción con la cual se obtendrá bienes y servicios con una calidad óptima, todo esto dentro del tiempo propuesto y con una reducción de costos, aspirar a conseguir que la productividad mejore. El Planear y Controlar la Producción no se limita solo a la zona donde se realiza el proceso de Producción, también embarca lo que es la recepción de insumos y llega hasta tener distribuido el producto.

Por su parte Chapman (2006) sostiene que el planificar y controlar la producción suma gran importancia para el desarrollo sostenible de una empresa, dependiendo de cómo se realice el planeamiento y control influirá de forma positiva o negativa en la rentabilidad de la empresa.

Así mismo los beneficio de la PCP se manifiesta al establecer cuando y cuanto se va a producir, conocer la cantidad que puede producir la planta, establecer tiempos en entregas de aquellos recursos que influyen en la producción, uso apropiado de equipos y planta, seguimiento del personal, obtener información detallada de la producción física (Kempf, Keskinocak, Uzsoy, 2011, p. 19).

Un estudio realizado en las pequeñas empresas de Neiva, en la ciudad de Colombia obtuvo como resultado que las Pymes mantienen carencia de sistemas que planifiquen y controlen, como también existe falta de datos históricos para lograr implementar dichos sistemas, según manifiestan, Jaramillo, Tejada y Clavijo (2013). La planificación es realizada antes de llegar a interactuar en un proceso de producción, es decir que al poder planear se genera cierta libertad para lo que sigue que es el proceso, según Jodlbauer y Hstrasser (2019).

Bushuev (2014) indica que para resolver problemas mediante el uso de una optimización convexa en la planeación agregada de producción es atractiva debido a que conduce a una solución mejorada sobre los métodos de solución clásica y es mejor debido a que se puede aplicar a una gama más amplia de funciones. También, Voß & Woodruff (2013, p. 80), menciona que este sistema surge de una idea creada alrededor de un producto o un proyecto potencial. Se destaca por poseer una sucesión de fases con una serie de actividades que permiten la consecución de los objetivos. De acuerdo a Rodríguez, Díaz y Galindo (2017) con una implementación de la técnica de planeación y programación la empresa comenzara a evidenciar su cambio lo cual sirve como pantalla para que las demás empresas lo apliquen y generen competencia en el mercado.

Para Pickard, Grecu y Grecu (2019) las industrias deben utilizar la tecnología para lograr el control total de una producción, mantener el control de cada parte de la cadena de valor, homogenizando sistemas digitales. H-f y K-w (2013) indica que para hacer frente a ciertos factores inciertos de fabricación se debe plantear un sistema de planificación de producción sensible, esto se debe basar en la teoría de juntos difusos. Según Vogel, Almada y Almeder (2017) en su artículo define que una planificación jerárquica consiste en dividir en proceso de planeación en sub procesos que se resuelven por separado en el orden de la jerarquía disminuye la complejidad y se ajusta a la estructura organizativa común.

La formulación de un modelo multiproducto, multinivel y multiperiodo para identificar el plan agregado requerido para satisfacer una demanda prevista, mediante una regulación de

las tasas de producción, inventario, mano de obra, diversos costos de producción y otras variables controlables, a esto se puede incluir nuevos contribuyentes como manejo de materiales, inventario de PM y capacitaciones de los trabajadores, todo eso según un artículo planteado por Aziz, Paul, Karim, Ahmed y Azeem (2018). Por otro lado un artículo de Khalili, Shahrokh y Pakgohar (2017) propone un modelo de APP multiproducto para una cadena de suministros incierta en la cual considera el riesgo financiero, satisfacción del cliente y recursos humanos el cual se logra manejar con un enfoque de programación estocástica.

Para Domínguez (2005) el poder tomar una decisión para un sistema productivo se tiene que tener en cuenta el enfoque en que va la planificación el cual es similar a la forma de vivir diariamente de una persona. La Planificación Estratégica (largo plazo) tiene como finalidad definir objetivos recursos y políticas que se establecen dentro de la empresa; La Planificación Táctica (mediano plazo) normalmente describe aquello a realizar por la empresa y cumplir ciertas funciones. La Planificación Operativa al realizarse a corto plazo y sirve para varios objetivos o para una sola actividad, estableciendo claramente lo que vamos a hacer cumpliendo el orden en que fueron planeadas estas responsabilidades.

Según Ortiz y Alvarado (2015) luego de haber realizado un procedimiento para una programación y el control de producción obtuvieron como resultado una baja en los costos de inventario y lo tiempos de entrega, esto género que se cumpla con la demanda en su totalidad. Considerando ahora un control de producción Parsanejad (2019) define que tomando en cuenta un proceso de producción el cual está libre de fluctuaciones, donde parte de la capacidad se subutilizaría generando así una producción uniforme con menos desviaciones del promedio.

Wu, Evans y Bae (2016) manifiesta que para el desarrollo de un sistema de producción respecto a sus políticas con múltiples productos y tiempos de cambio significativos se debe considerar políticas cuestionables y eficientes para resolver problemas a gran escala. Por su parte, Arredondo, Ocampo, Orejuela y Rojas (2017) plantean que una metodología respecto a la planeación y control de producción puede darse en varias fases, en este caso se presenta dos fases de las cuales se empieza con un plan agregado para determinar lo que se va a producir para luego plantear un modelo de programación. Renna (2012) indica que los objetivos del control de la producción son: Demostrar que los niveles de inventario son



adecuados; demostrar que cada proceso posee los materiales necesarios; demostrar que se están ejecutando las tareas planeadas; readaptar la planeación de la producción de acuerdo con los avances o retrasos obtenidos y examinar sus posibles causas.

Según Gutiérrez (2010), la productividad se muestra en aquellos resultados obtenidos mediante un sistema o proceso, en donde considera que los recursos empleados para poder mejorar los resultados generan un incremento. Se puede decir entonces que con los recursos utilizados y los resultados obtenidos se logra medir la productividad (p. 21). Por su parte Alfaro y Alfaro (2000, p. 23,24), consideran que: La productividad tiene que entenderse como aquel resultado obtenido de una relación existente con aquel valor de la producción obtenido, tomando su medida mediante unidades físicas o de tiempo asignado a esa producción y el dominio tomado por los costes de los factores empleados en su consecución, medida también esa influencia en unidades iguales contempladas en el valor de la producción.

Czumanski y Lodding (2016) plantean un nuevo modelo para un mejor el análisis de productividad que se basa en el estado de las actividades de los trabajadores en la producción en serie. Para Ayelign y Singh (2019) el crecimiento de la productividad laboral está directamente relacionada con la mejora en el nivel de vida de una economía, es decir que si el salario de un trabajador es alto, su desempeño aumentara al igual que si la intensidad capital aumenta, la productividad generara una mejora.

Carro y Gonzáles (2013, p. 3, 5), consideran que: La productividad comprende la mejora dentro de un proceso de producción. La mejora muestra que se están utilizando los recursos de una manera eficiente en comparación con la cantidad de bienes y servicio producidos. Entonces se describe que la productividad viene a ser un índice el cual relaciona la producción final por un sistema (salidas o producto) y aquellos recursos empleados para generarlo (entradas o insumos).Coyle, Langley, Novack (2013) explica que la planeación de requerimiento de materiales muestra su enfoque en programar y ubicar los pedidos para aquellos artículos de demanda dependiente para que así estos estén disponibles en las cantidades necesarias y en la fecha correcta de fabricación.

Cruelles (2012) indica que existen 3 posibles maneras en que la productividad puede plantearse para lograr lo siguiente: Productividad total, viene a ser el cociente de una producción total y todos los factores implicados. Productividad Multifactorial, para esta

productividad se asocia la producción terminada con distintos elementos, usualmente capital y trabajo. Productividad Parcial, aquella relación de una producción terminada y un único elemento. Existen determinantes los cuales generan que significativamente afecte el aumento de productividad para empresas manufactureras, entre estos determinantes están la intensidad del capital, índice de rotación de capital y la deuda, según Rath (2017).

La productividad laboral, se manifiesta como un índice (generalmente porcentual) que permite expresar el rendimiento ya sea de los empleados, persona o compañía. Tal es así que, si este elemento es muy bajo, es muestra de que es obligatorio aplicar algún tipo de correctivo, Más y mejor (2018). Para Chapman (2006) el pronóstico ciertamente no es una predicción, viene a ser la proyección estructurada del conocimiento pasado. El pronóstico puede derivarse en varios tipos, los cuales son empleados en propósitos diferentes y también sistemas.

Se muestran modelos agregados empleados para una planeación a largo plazo, como la especificación de aquellas necesidades de capacidad general, la realización de planes estratégicos, y el saber optar por una buena decisión estratégica de compra de largo plazo. Por otro lado, están los pronósticos de corto plazo que sirven para generar demanda de productos particulares, los cuales se utilizan para programar y el lanzamiento de la producción, antes de conocer las órdenes reales del cliente.

Mobarakeh, Shahzad, Baboli, Tonadre (2017) indica que la cadena de suministros va a depender de un pronóstico netamente preciso de la demanda y que el pronóstico se llega a ver dificultoso cuando existen gran variedad de existencias con diferentes códigos y nombres. Valencia, Diaz y Correa (2016) mencionan que debido a lo complejo que resulta ser la cadena de suministros es necesario implementar mejores métodos para programar inventarios por lo cual es necesario considerar dentro de estos modelos de pronósticos a una regresión lineal bayesiana, suavizado exponencial, Arima.

Contreras, Atziry, Martinez y Sanchez (2016) conceptualizan a los pronósticos como herramientas las cuales sirven para proporcionar un estimado cuantitativo de aquellas probabilidades de eventos futuros. Cabero y Cabero (2015), nos dice que la eficiencia es la capacidad de disponer de alguien o de algo para de esta manera poder conseguir un efecto determinado al cual buscamos llegar. Se define como el grado de consecución de los

objetivos asignados en relación a los costes incurridos, de modo que se es tanto más eficiente cuanto menores sean los costes asociados al logro de los objetivos,

Fu y Chien (2019) explica que, debido a fluctuaciones de demanda, degradación de ciclos de vida de un producto, tiempo de producción elevado no se puede generar un pronóstico seguro. Choudhury (2018) sugiere que para una selección de métodos de un pronóstico se debe tomar en cuenta 3 criterios, entre estos están el nivel de precisión del pronóstico, periodo de tiempo del pronóstico, nivel de adecuarse a los resultados y el alcance de datos iniciales. Kolade (2019) en un artículo manifiesta que los registros de inventarios deben ser controlados mediante sistemas computarizados y considerando softwares.

Fernández, Junquera y Del Brío (2008, p179), siendo la primera la eficiencia que implica la eficacia, es decir, si una de ellas se pierde no se puede lograr lo otro, no se puede ser eficiente si no se es eficaz. El sistema productivo puede ser más o menos eficaz, será más eficiente cuando el nivel de producción es logrado a través de un consumo menor de recursos, ya que ésta se encuentra vinculada a los costos. En cuanto a otro análisis de la eficiencia es cuando las cosas en la medida de lo posible se hacen bien con el menor esfuerzo y utilizando un mínimo de recursos, desde el punto de vista de los directivos es cuando las ganancias se maximizan y los costos de producción se minimizan.

Rahim & Ben-Daya (2012), expresa que la eficacia es la capacidad de disponer de alguien o de algo para de esta manera poder conseguir un efecto determinado al cual que es la habilidad para conseguir el resultado que se desea obtener o se espera alcanzar, tal es así, que éste término está relacionado con la optimización de los procedimientos dentro de la organización. Para Mukhopadhyay (2015) la efectividad involucra la capacidad y habilidad para obtener un determinado resultado a partir de una determinada acción ya que esta viene hacer el equilibrio entre eficiencia y eficacia.

La planificación y control de producción también depende de otros sistemas en esta caso tenemos al MRP, según Miño, Fonseca, Toledo, Roldan y Moreno (2015) manifiestan que con un MRP se logra mantener controladas las demandas y la capacidad de lograr producir para cumplir con los pedidos. Por otro parte dentro de la planeación se encuentra el plan agregado para una producción que según Del solar, Chacón y Ponce (2008) viene a ser una unión de decisiones sobre instalaciones y la programación, el resultado que se puede obtener de un PAP es la reducción de costos, mejor manejo de inventarios. Ahora considerando un

plan maestro de producción, Reyes, Mula, Diaz y Gutierrez (2017) plantea que un modelo de PMP considera costes de producción, inventario y restricciones definidas por el mismo proceso productivo con el objetivo de minimizar costes implicados, que incluyen el tiempo ocioso y extra.

La Formulación del problema que se planteó fue: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la planeación y control de la producción en la productividad de la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C. – Chimbote 2018?

Justificación del estudio, El proyecto de investigación tendrá como propósito el poder generar beneficios para la empresa, los cuales le servirán para lograr alcanzar sus objetivos propuestos, como también generar una mejor competitividad para la empresa.

En el ámbito tecnológico la empresa al poder realizar su diseño de planeación y control de producción llegará a aplicar el uso de herramientas tecnológicas para realizar un mejor control del ingreso de personal, llevar el control de producción, materia prima y así dejar de lado el exceso y falta de control respecto al personal requerido. El enfoque con respecto al medio ambiente la empresa lo lleva de tal manera que se cumple con todas las normas que el estado específico para el cuidado del medio ambiente respecto a empresas conserveras, todo esto será controlado incluso con mayor cuidado ya que se estará contando con una planificación y control de producción.

Respecto a lo laboral las actividades serán mejor realizadas debido a que el personal estará mayor capacitado para realizar sus labores sin llegar a retrasar la producción, mitigando los tiempos muertos. Este proyecto servirá de ayuda a otras empresas dedicadas al mismo rubro que deseen mejorar su planificación y control de la producción para mejorar su productividad. Se justifica de manera económica ya que al tener un mejor control y planificación de cuanto personal se necesitará para la producción se tendrá una disminución en el costo de mano de obra, sobre tiempos lo cual llegaría a beneficiar a la empresa.

La Hipótesis que se planteo fue: La planeación y control de la producción mejorará la productividad de la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C – Chimbote 2019.

Como objetivo general de este proyecto es aplicar la planeación y control de la producción para mejorar la productividad de la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. – Chimbote 2019.

Así mismo se designó cuatro objetivos específicos, Diagnosticar la situación actual de la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C – Chimbote 2019, determinar la productividad inicial del proceso de producción la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C. – Chimbote 2019, determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción en la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C – Chimbote 2019, evaluar la productividad luego de aplicar la planificación y control de la producción en la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C. – Chimbote 2019.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

La presente investigación cuenta con un enfoque cuantitativo según Hernández, Fernández y Baptista (2014; p.4) debido a que existen datos los cuales son producto de mediciones, que se deben analizar con métodos estadísticos y con una planeación y control se llegará a probar las teorías. Con respecto al tipo de estudio investigación se considera un estudio explicativo de acuerdo a Hernandez, Fernandez y Baptista (2014; p.9) debido a que se demostrara la existencia de la relación entre las dos variables, mejor dicho se demostrará el efecto de la planeación y control de producción en la productividad. Por otro lado el diseño de investigación de acuerdo a Hernandez, Fernandez y Baptista (2014; p.129) es de carácter experimental con categoría pre-experimental debido a que se llega a estimular a un grupo en el cual luego se realizara una medición de una variable para ver su nivel.

$$G \rightarrow O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

G: Inversiones Generales del Mar S.A.C

O1: Productividad de la empresa antes de la planeación y control de producción

X: Planificación y Control de Producción

O2: Productividad de la empresa después de la planeación y control de la producción

### 2.2. Variables, Operacionalización

Variable independiente (X): planeación y control de la producción.

Variable dependiente (Y): productividad.

**Tabla 1** Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala
Planeación y control de la producción (V.Independiente)	Función empresarial que trata de predecir y de coordinar la producción con la cual se obtendrá bienes y servicios con una calidad óptima, todo esto dentro del tiempo propuesto y con una reducción de costos, aspirar a conseguir que la productividad mejore (Domínguez, 2015).	Para la elaboración del Plan se desarrollará el promedio móvil, teniendo en cuenta la demanda en los periodos previos para generar los pronósticos; necesitando toda la información necesaria documentada por la empresa para realizar una correcta planificación; desarrollando la fuerza laboral Planificación Documentación brindada por la empresa Nominal variable sobre los días laborales Plan Agregado de Producción Razón por las horas laborables diarias para el Plan agregado de Producción.	Diagnóstico	Número de operaciones del proceso productivo Porcentaje de actividades productivas Porcentaje de actividades improductivas Frecuencia absoluta y relativa de los principales problemas en el proceso Número de causas con incidencia en la productividad	Razón
			Pronóstico	Demanda histórica expresada en unidad agregada Pronostico de la demanda expresada en unidad agregada Desviación media absoluta Error porcentual absoluto medio	Razón
			Planeación	Horas hombre por unidad agregada Días disponibles de producción Costos de la mano de obra: tiempo normal, tiempo extra, contratación, despidos Costos de inventario: manutención de inventarios y faltantes de existencias	Razón
			Control	Producción por unidad de tiempo Requerimiento de materiales: necesidades brutas, entradas, necesidades netas, lanzamiento de ordenes Programación de jornada de trabajo Porcentaje de avance y cumplimiento de la producción	Razón

Productividad (V.Dependiente)	Resultado obtenido de una relación existente con aquel valor de la producción obtenido, tomando su medida mediante unidades físicas o de tiempo asignado a esa producción y el dominio tomado por los costes de los factores empleados en su consecución, medida también esa influencia en unidades iguales contempladas en el valor de la producción (Alfaro y Alfaro, 2000, p.23,24).	Para obtener una mejora de la productividad se desarrolló matemáticamente a través de diversas fórmulas referentes a la productividad.	Productividad de la mano de obra	Productividad respecto al producto terminado <u>Producción obtenida en cajas</u> Horas hombres  <u>Destajo obtenidos</u> Personal de destajo * días trabajados	Razón
			Productividad la materia prima e insumos	Eficiencia de materia prima <u>Toneladas de pescado en producto terminado</u> Toneladas de pescado ingresante	Razón
			Productividad económica	Productividad económica de la mano de obra <u>Producción obtenida en cajas</u> cp+ ci+ cf	Razón

Fuente: Elaboración propia



### 2.3. Población y muestra

Para Barrera (2008), define la población como un: “conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión” (p.141). La población estuvo conformada por de todas las áreas de la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C.

Balestrini (2006), señala que: “una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben producirse en ella, lo más exactamente posible. (p.141)”. Se tomó como muestra el área de producción de la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C.

### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

**Tabla 2.** *Técnicas e Instrumentos*

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Plan de control y planificación	Observación	Diagrama de operaciones del proceso Diagrama de análisis del proceso(Anexo 1) Diagrama de Pareto Diagrama de causa -Efecto	Área de operaciones de la empresa
	Análisis de la demanda	Hoja de recopilación de la demanda histórica(Anexo 4) Formato para determinación de demanda pronósticos y errores de pronostico(Anexo 5-7-9-11)	Área de Ventas Microsoft Excel
	Análisis de estrategias de producción	Formato de plan agregado (Hoja de cálculo en Excel)	Producción histórica Microsoft Excel
	Programación de la producción	Plan maestro de producción Plan de Requerimiento de materiales (anexo 13 al 19)	Microsoft Excel
Productividad	Análisis de datos	Formato para determinación de la productividad (Anexo 20)	Área de operaciones y ventas

Fuente: Elaboración Propia

## 2.5. Procedimiento

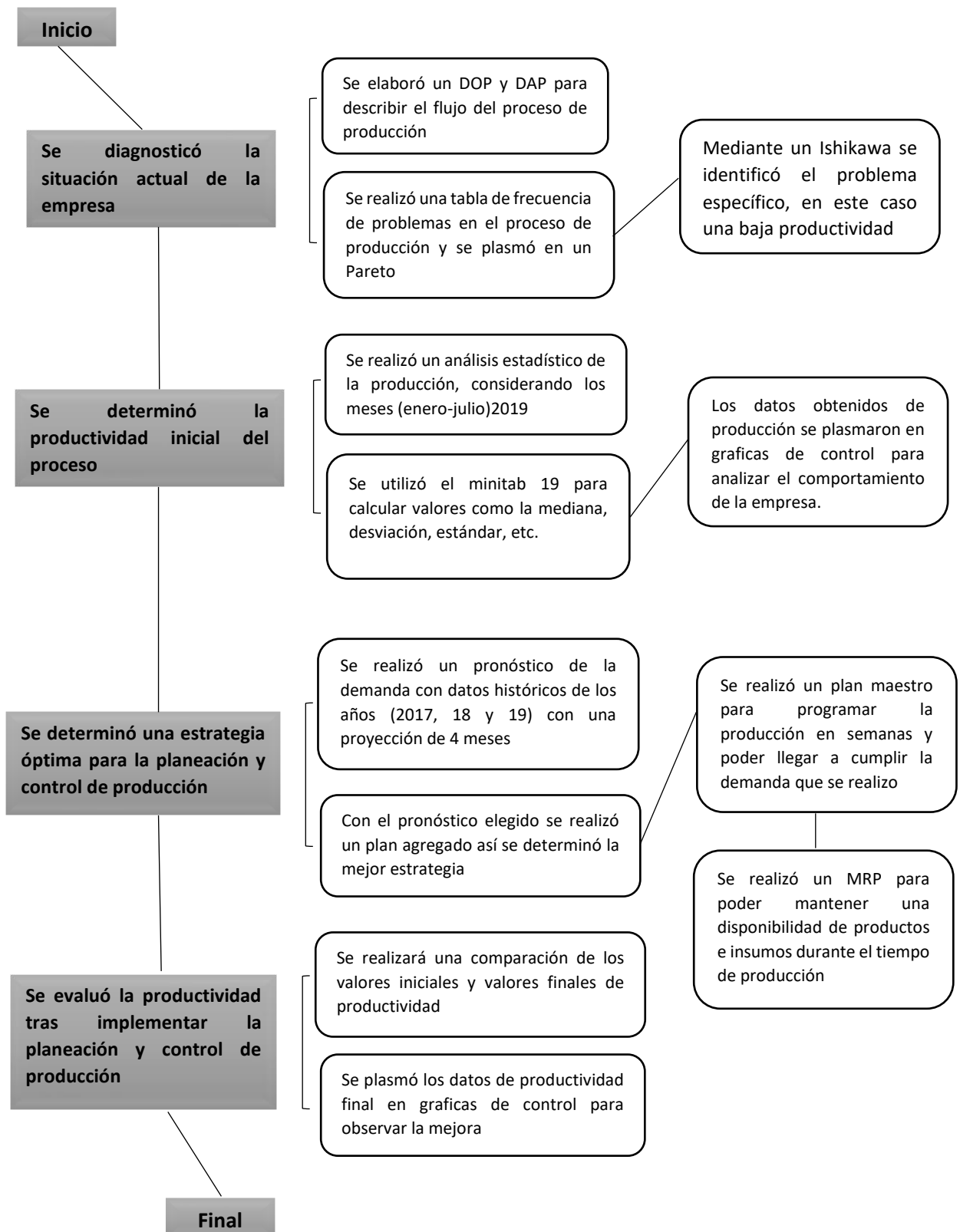


Figura 1. Diagrama de bloques para el desarrollo de los objetivos  
Fuente: Elaboración propia. Microsoft Word

## 2.6. Método de análisis de datos

**Tabla 3.** *Método de análisis de datos*

Objetivos Específicos	Técnica	Instrumento	Resultado
Diagnosticar la situación actual de la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C – Chimbote 2019	Análisis de métodos de trabajo  Análisis porcentual  Análisis de las 5 “M” de Ishikawa	Diagrama de operaciones del proceso Diagrama de análisis de proceso(anexo 1) Diagrama de Pareto Diagrama de causa - Efecto	Número de operaciones productivas e improductivas del proceso Principales problemas del proceso productivo Causa raíz de la problemática
Determinar la productividad inicial del proceso de producción la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C. – Chimbote 2019	Análisis estadístico descriptivo  Graficas de control	Software estadístico Minitab 18 Microsoft Excel	Indicadores de productividad históricos Media, mediana, mínimo, máximo desviación estándar de la productividad Comportamiento diario de la productividad
Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción en la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C – Chimbote 2019	Pronósticos cuantitativos  Planificación agregada (mediano plazo)  Planificación operativa (corto plazo)  Eficacia de la planificación	Hoja de recopilación de la demanda histórica (Anexo4) Formato para determinación de demanda pronósticos y errores de pronostico (Anexo 5-7-9-11) Plan de producción Plan de Requerimiento de materiales (Anexo 13 al 19)	Demanda histórica de la empresa Pronósticos mediante suavización exponencial, índice estacional y regresión lineal Error de pronósticos Plan agregado con menor costo de producción Programación y control de la producción
Evaluar la productividad luego de aplicar la planificación y control de la producción	Análisis estadístico descriptivo  Graficas de control  Análisis inferencial	Software estadístico Minitab19(Anexo 3) Microsoft Excel SPSS 22	Indicadores de productividad (Post test) Media, mediana, mínimo, máximo desviación estándar de la productividad Comportamiento diario de la productividad Prueba de normalidad Diferencia estadística de las medias o medianas

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al primer objetivo específico, se aplicó un análisis descriptivo de las operaciones productivas de la empresa, las cuales se clasificaron como operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenajes; según la simbología establecida por el estudio de métodos de trabajo. En el caso de las operaciones e inspecciones, se contabilizó como tareas productivas dentro del proceso de fabricación ya que le dan valor agregado al producto terminado; mientras que, los transportes, demoras y almacenajes serán contabilizados como actividades improductivas. Por otro lado, se realizó un análisis e Pareto el cual consistió en un conteo de los principales problemas presentados durante el proceso productivo organizándolos mediante un histograma cuyos datos de frecuencia estén ordenados de forma descendentes. Una vez que el análisis de Pareto haya permitido identificar el problema con el mayor número de frecuencia, se procederá a graficar las principales mediante un diagrama causa – efecto que incluya un análisis de las 5 M correspondientes a: método, maquina, mano de obra, medio ambiente y materiales.

Para la medición de la productividad, se utilizó un análisis estadístico descriptivo procesando los datos recopilados en Minitab 18 para determinar la media de la productividad en cada una de las dimensiones establecidas, asimismo, se incluirá un cálculo de la mediana, valores mínimos, valores máximos y la desviación estándar de la muestra. Luego, mediante una hoja de cálculo en Excel, se realizó graficas de control para poder llevar a cabo un análisis del comportamiento diario que presentaba los indicadores de productividad. Como parte de la evaluación final, se medirá la diferencia estadística entre los valores iniciales y finales. Para la planificación y control de la producción, se inició pronosticando la demanda para luego diseñar una estrategia de producción y programar dicha producción en horizontes de tiempo correspondientes al corto plazo.

## 2.7. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación muestra respeto respecto a los criterios éticos de autenticidad y originalidad de información tomada de autores de los cuales se consideró las citas respectivas y todo el proceso formal necesario. Respecto a los datos obtenidos también cuentan con autenticidad y originalidad, los cuales fueron obtenidos de la empresa Inversiones Generales de Mar por ello los autores de la presente investigación se comprometen a mantener la confidencialidad de los datos y de los resultados obtenidos.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Diagnóstico situacional de la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C – Chimbote 2019

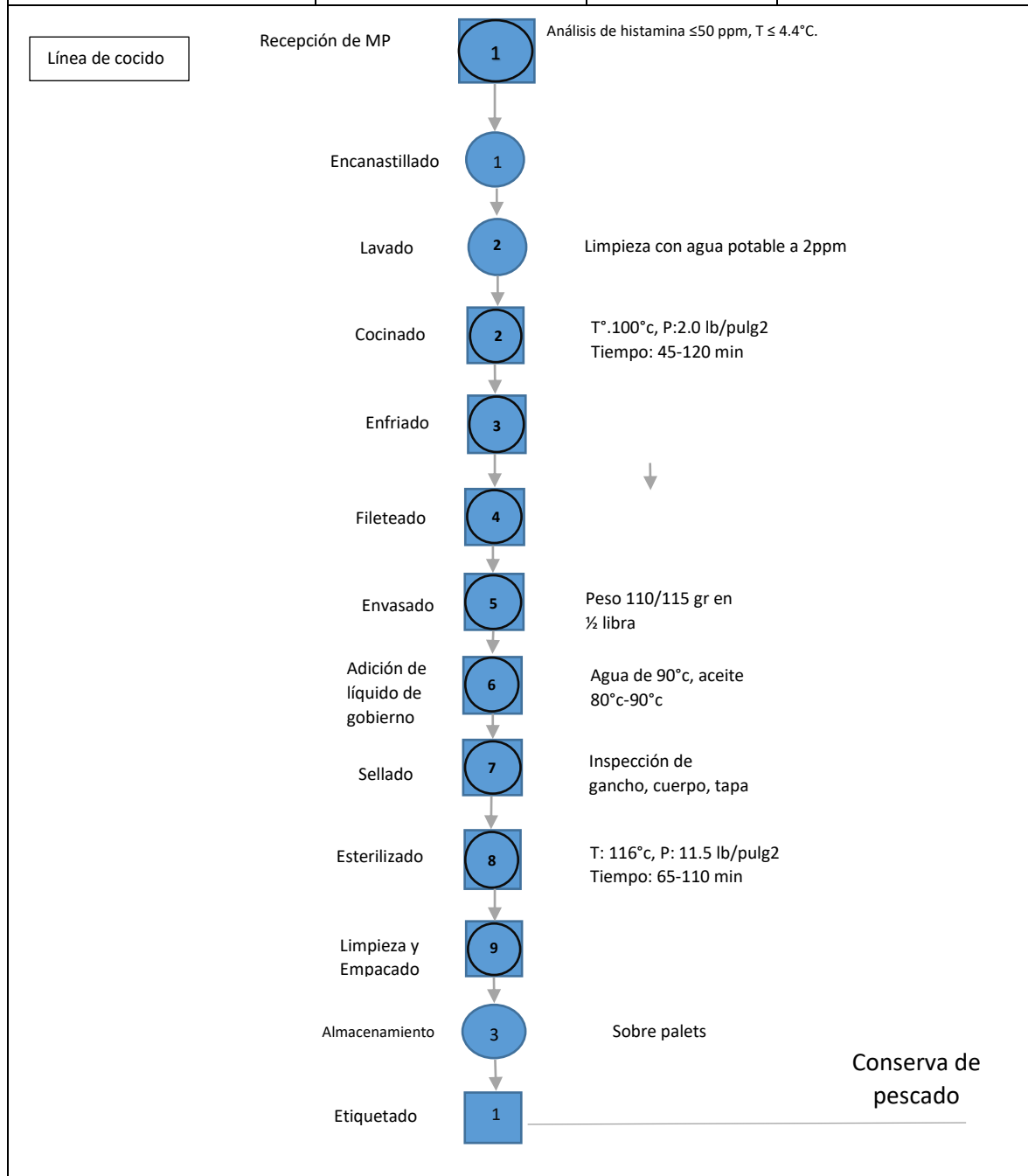
Para dar el diagnóstico de la empresa se hizo una visita a la planta durante 30 días observando las operaciones presente en el proceso productivo con la intención de lograr identificar de forma más clara los problemas más saltante que originan una baja productividad la cual se realizó mediante un diagrama de operación y un diagrama de análisis del proceso (Anexo 1) posteriormente los datos conseguidos serán representados en un diagrama de Pareto afín de identificar el principal problema que finalmente fueron evaluado en un diagrama causa efecto.

A continuación se realizara la descripción de cada operación del proceso productivo (DOP) para lograr entender mejor dicho proceso, el diagrama con las operaciones se puede observar en la figura 2.

La empresa Inversiones generales del mar S.A.C. Trabaja dos líneas de producción, en la cual se encuentra la línea de cocido (filete), línea de crudo (pescado en trozos), la descripción se basara en el proceso de producción de filete. El proceso empieza con la recepción de materia prima, el personal a cargo de dicha operación tiene que realizar un análisis físico organoléptico, este análisis consiste en identificar ciertos puntos de la especie para saber si está en condiciones de ser procesado, se toma en cuenta la textura de piel, ojos, agallas, olor y flexibilidad del cuerpo, también se revisa que la especie no contenga parásitos en el intestino y según los resultados, la materia prima será aceptada para ser procesada o en caso contrario rechazado, si la materia prima esta apta para ser procesada se da la orden de desembarque de las cubetas que contienen el pescado para luego realizar un encanastillado, en esta operación el pescado será colocado en canastillas de acero para luego ser colocadas en carros de cocimiento, luego se somete al pescado encanastillado a un lavado con agua potable a flujo continuo para lograr eliminar materias extrañas y así pasar a la siguiente operación la cual es someter al pescado a un cocinador estático el cual somete al pescado a una presión de 2 PSI y una temperatura de 100°C, dependiendo la especie, el tiempo de cocción es de 45 a 120 minutos, cumplido el tiempo de cocción los carros que contienen las canastillas son retirados de los cocinadores para ser sometidos a un enfriado a temperatura ambiente durante 4 horas, el pescado debe estar con una temperatura menor a 40°C, tras el

enfriado el pescado es transportado al área de filete, en donde el personal se encarga de eliminar manualmente la cola, cabeza, vísceras, piel, espinas y carne oscura, luego se transporta al área de envasado, donde el personal a cargo coloca la carne del pescado en envases de ½ libra con un peso promedio de 110 gr, con el filete ya envasado se transporta al área de adición de líquido de gobierno, donde se adiciona (agua y sal, aceite vegetal ) con cierta temperatura para líquido, 90 -95 °c agua y sal , 80 – 90°c aceite vegetal, con el líquido ya adicionado los envases son transportados por un túnel de vapor a una temperatura de 90°c , buscando como finalidad eliminar todo el aire que existe dentro del envase para generar un adecuado vacío, terminado el transporte por el exhausting el envase pasa a ser sellado mediante maquinas cerradoras automáticas, el envase ya sellado pasa por una lavadora a presión para luego ser estibado en carros, los envases deben estar con una temperatura menor a 40°c para ser transportados al área de esterilizado, esta operación se realizó en autoclaves horizontales estacionarios, esta operación cuenta con 3 etapas, la primera es el venteo que se da durante los 10 primeros minutos una temperatura de 105°c, la segunda etapa es el proceso el cual toma un tiempo de 70 minutos para luego pasar a un enfriado , donde debe mantener al envase a una temperatura menor de 40°c, transcurrido el esterilizado el producto se somete a un enfriado a temperatura ambiente durante 10 a 12 horas para que los envases puedan ser sometidos a una limpieza y empacados en sus debidas cajas, para luego ser almacenados hasta que se realice su distribución comercial.

Proceso:	Elaboración de conserva de pescado	Pagina	1
Producto	Conserva de pescado	Fecha	10/08/19
Unidad de tiempo	Minutos	Elaborado por	Rodríguez Rodríguez Brayan Troncos Rangel Manuel
Método Actual ( x )	Método Propuesto ( )	Aprobado por	Ing. Alvarado Pérez Cesar



Proceso:	Elaboración de conserva de pescado	Pagina	1
Producto	Conserva de pescado	Fecha	10/08/19
Unidad de tiempo	Minutos	Elaborado por	Rodríguez Rodríguez Brayan Troncos Rangel Manuel
Método Actual ( x )	Método Propuesto ( )	Aprobado por	Ing. Alvarado Pérez Cesar
<div> <div>Línea de crudo</div> <div>Recepción de MP</div> <div> <div>1</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> <div>2</div> <div>1</div> </div> <div> <div>Análisis de histamina <math>\leq 50</math> ppm, <math>T \leq 4.4^{\circ}\text{C}</math>.</div> <div>Corte y eviscerado</div> <div>Envasado</div> <div> <div><math>T^{\circ}: 90^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}</math>, tiempo: 25-30 min</div> <div>Cocinado</div> </div> <div>Drenado</div> <div> <div>Salsa de tomate <math>T: 80^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}</math>, Aceite a <math>80^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}</math>, Laurel 1g</div> <div>Adición de líquido de gobierno</div> </div> <div> <div>Inspección de gancho, cuerpo, tapa</div> <div>Sellado</div> </div> <div> <div><math>T: 116^{\circ}\text{C}</math>, <math>P: 11.5</math> lb/pulg<sup>2</sup> Tiempo: 65-110 min</div> <div>Esterilizado</div> </div> <div>Limpieza y Empacado</div> <div>Almacenamiento</div> <div>Etiquetado</div> </div> <div>Conserva de pescado</div> </div>			
RESUMEN		Firma de observador	



Actividades	Símbolo	Cantidad		
		COCIDO	CRUDO	
Operaciones	●	3	2	
Inspecciones	■	1	1	
Operaciones combinadas	●■	9	8	
Totales		13	11	

Figura 2. Diagrama de operaciones del proceso.

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Word.

En la figura 2 se puede observar el resumen de las operaciones que interviene dentro del proceso de producción respecto a la elaboración de conservas de filete de pescado, donde consta con 3 operaciones, 1 inspección y 9 operaciones combinadas, sumado todo se obtiene 13 actividades, el proceso de conservas de pescado en trozos o entero, muestra 2 operaciones, 1 inspección y 8 operaciones combinadas, en total son 11 actividad durante el proceso de producción.

Identificados los problemas presentes en el proceso ocurrido se analizó la empresa durante 30 días para identificar con qué frecuencia ocurren los problemas (Anexo 2) durante la producción los cuales fueron cuantificados en días y posteriormente graficados.

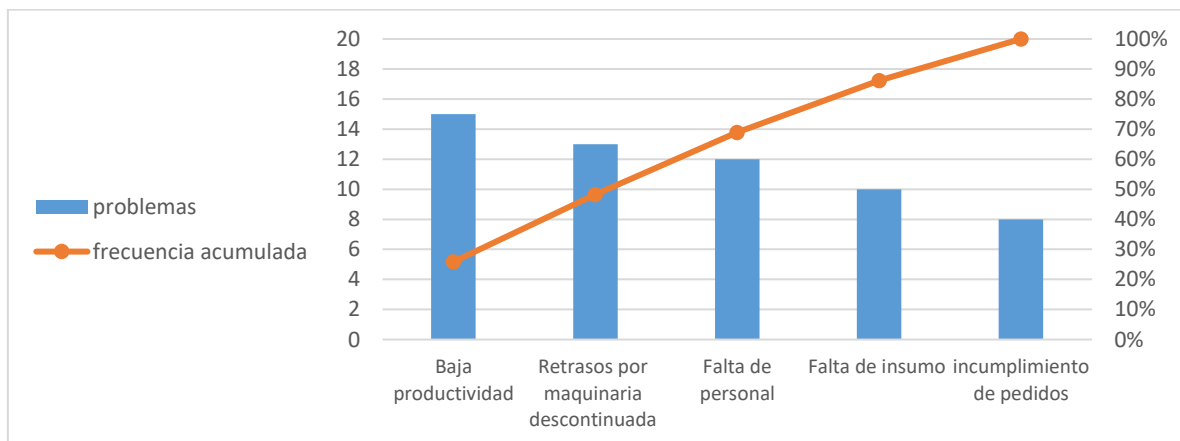


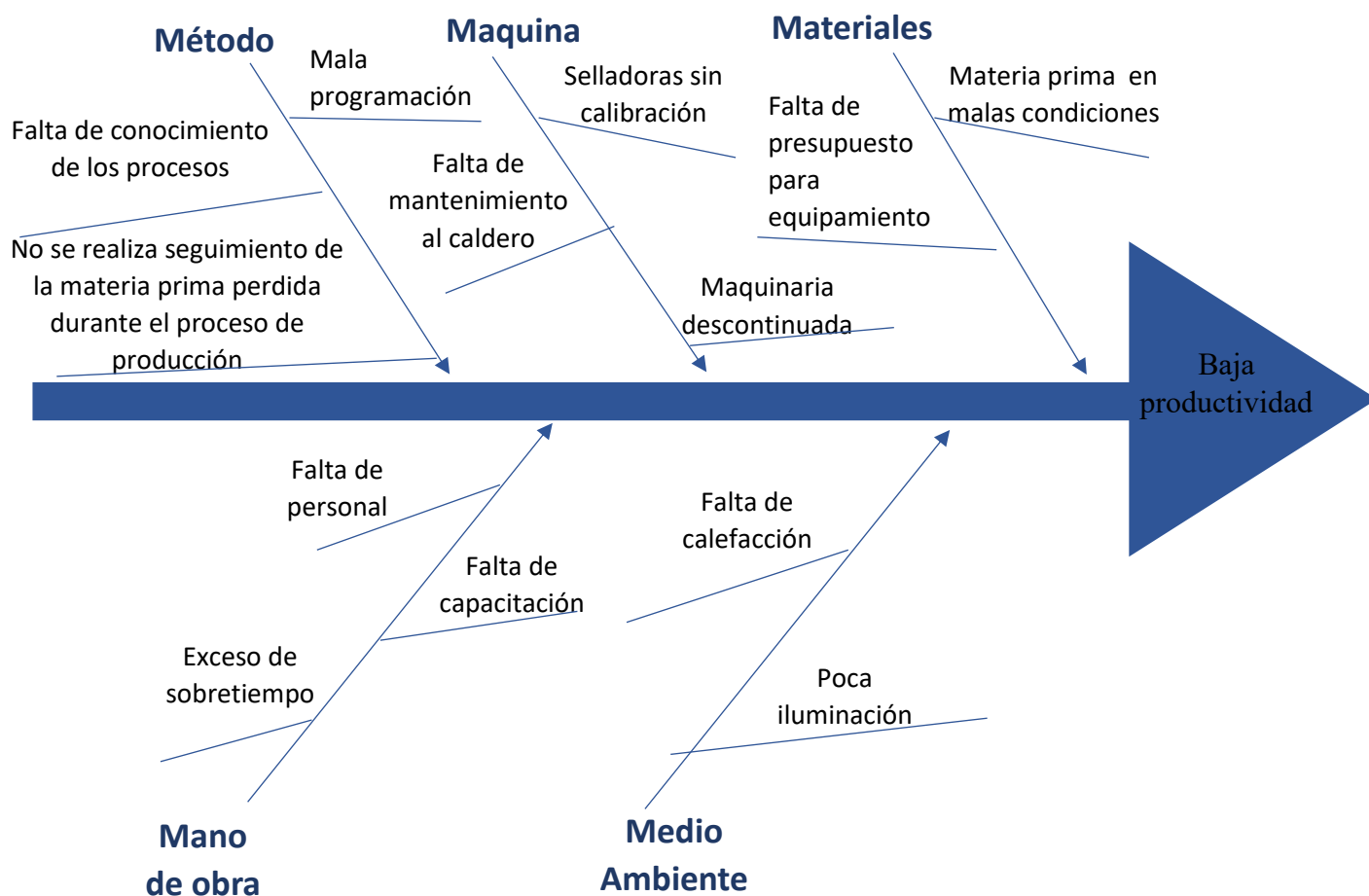
Figura 3. Diagrama de Pareto

Fuente: frecuencia absoluta y relativa (Anexo 2)

Se registró en el área de producción que el principal problema de la empresa resulta ser su baja productividad como se observa en la figura 3, lo cual refleja que hay una mala

planificación y control de la producción por tal motivo se realizara esta investigación para afrontar la situación actual de la empresa inversiones generales del mar.

Habiendo identificado el principal problema a través del diagrama de Pareto se procedió a hacer el diagrama causa efecto utilizando el enfoque de las 5M para identificar las causas que llevaron a la empresa a esta situación.



*Figura 4.* Diagrama de causa – efecto  
Fuente: Elaboración propia

A partir de analizar el diagrama causa efecto, se llegó a la conclusión de que la causa más sobresaliente es la mano de obra, debido a que no se tiene en cuenta cuanto personal se va utilizar para la producción diaria; falta de capacitación el personal nuevo no se adapta rápido al ritmo de trabajo debido a que no se les realiza una capacitación antes lo cual genera que ellos mismo aprendan en el área que se desenvuelven; exceso de sobretiempo sucede mayormente por la mala logística de los insumos y problemas con los diversos equipos; todas esas sub causas generan una baja productividad debido a una mala planificación y control de la producción de parte de la empresa.

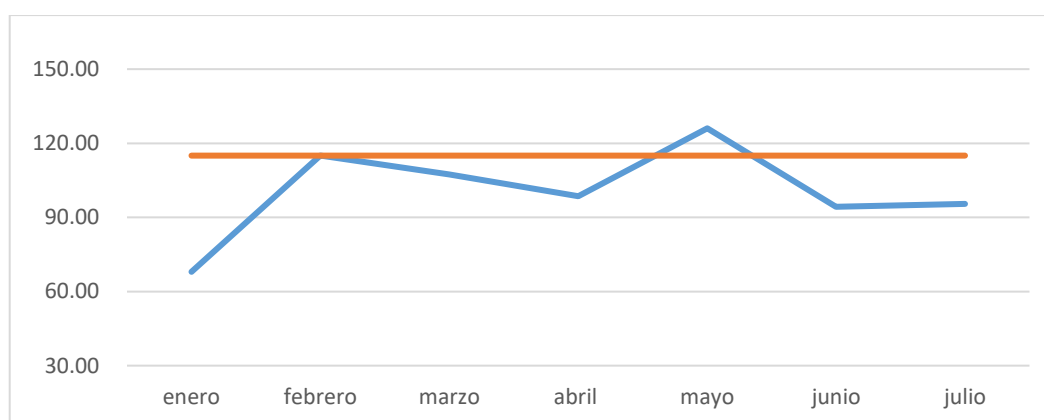
### 3.2. Productividad del proceso productivo

Para determinar la productividad se hizo un análisis de la producción que abarco los meses de enero y julio del presente año en el cual se determinó la productividad de mano de obra de destajo y de operarios en base a 70 personal de destajo y, 15 operarios y 12 hrs en promedio al día, la productividad de materia prima y la productividad económica, así como también su media, mediana, desviación, estándar mínimo máximo (Anexo. 3).

**Tabla 4.** *Productividad enero – julio 2019*

Meses	Producción en cajas	Producción en kilos	kg de destajo	Tn ingresadas	Dias trabajados	CP+CI+CF	Productividad de mano de obra por destajo (kg/dias)	Productividad operarios (cj/h-h)	Eficiencia de materia prima	Productividad económica
enero	25260	252600	133372.8	482.736	22	1734840.46	86.61	5.89	0.52	1.40
febrero	36591	365910	193200.5	843.244	24	2052011.57	115.00	7.82	0.43	1.48
marzo	28466	284660	150300.5	547.979	20	1763055.48	107.36	7.30	0.52	1.36
abril	27436	274360	144862.1	454.293	21	1834560	98.55	6.70	0.60	1.44
mayo	33422	334220	176468.2	557.58	21	1887360	120.05	8.16	0.60	1.48
junio	19995	199950	105573.6	353.22	16	1323806.9	94.26	6.41	0.57	1.35
julio	27857	278570	147085	513.948	22	1921920	95.51	6.49	0.54	1.37

Fuente: Producción histórica inversiones generales del mar.



**Figura 5.** Productividad de mano de obra por destajo

Fuente: Productividad enero – julio 2019

Como se observa en la figura 5, el mes de febrero y mayo está por encima de lo propuesto y los demás meses están por debajo del estándar el cual es 115 kg diarios, en general se tiene una media de 101.20, lo que da entender que se tiene una mala programación de personal para poder obtener una buena productividad.

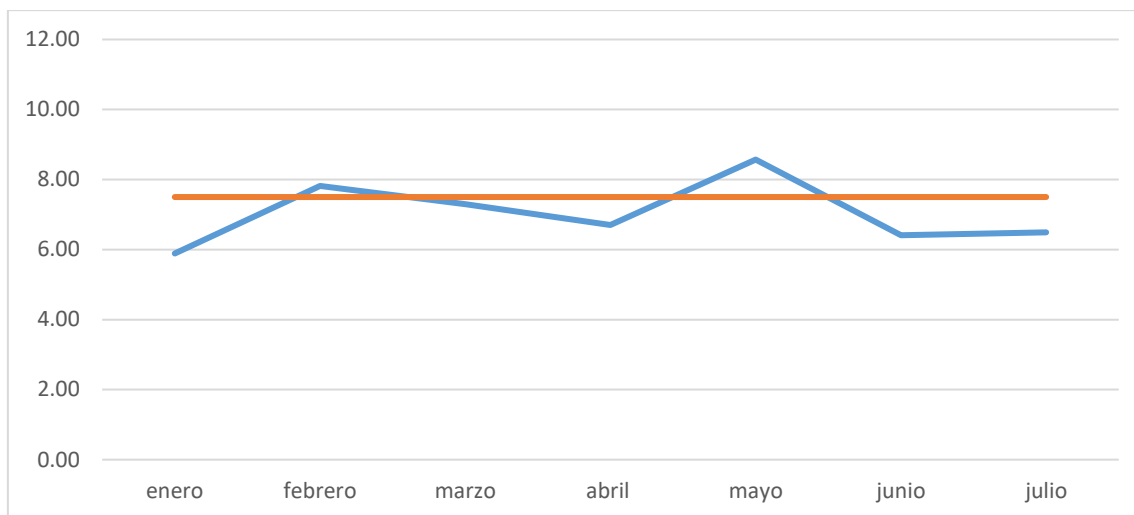


Figura 6. Productividad de operarios

Fuente: Productividad enero – julio 2019

En la figura 6, se observa que dos meses están por encima de lo propuesto, los demás meses están con la productividad por debajo de los 7.5 cajas horas – hombre. Se obtuvo una media 6.81 al igual que el personal de destajo no sabe cuánto personal se requiere según la producción.

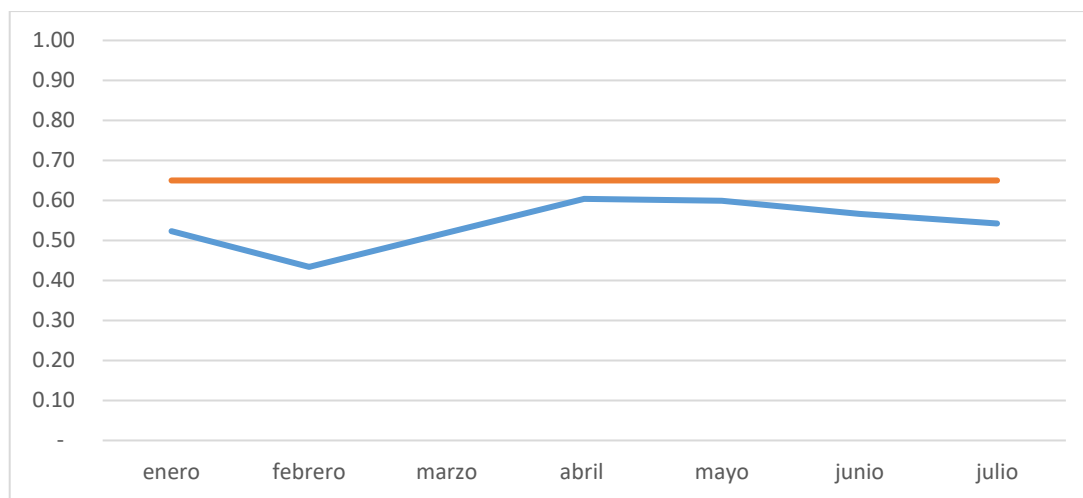


Figura 7. Productividad materia prima

Fuente: Productividad enero – julio 2019

En la figura 7, ninguno de los meses cumple con lo establecido el cual es 0.65 de eficiencia de la materia prima, se obtuvo una media de 0.53, lo cual indica que hay un desaprovechamiento de los recursos y que el personal no es calificado para poder sacar el mejor provecho a la materia prima.

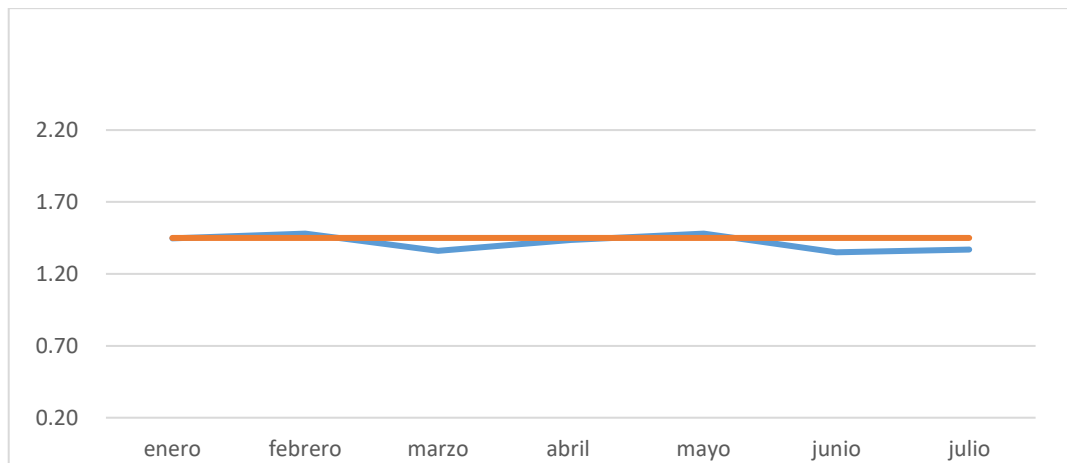


Figura 8. Productividad económica

Fuente: Productividad enero – julio 2019

En la figura 8, solo los meses de febrero, abril y mayo demuestran tener una buena productividad económica los demás meses están fuera de lo requerido, se obtuvo una media de 1.42, lo que indica que se está teniendo una mala planificación.

### 3.3. Estrategia óptima para la planeación y control de la producción.

Se realizó un pronóstico de la demanda utilizando datos históricos de producción de los años 2017, 2018 y 2019, lo cual ayudo a obtener una proyección de la demanda para los siguientes meses, dicho pronóstico se ejecutó mediante 4 herramientas de estadística las cuales se realizaron en el software Excel (Anexo 5). Se tomó como referencia estadística datos de un índice de estacionalidad el cual fue elegido por mostrar un menor error porcentual absoluto medio.

**Tabla 5. Resumen de promedios**

Herramientas	M.A.D	M.A.P.E
Promedio simple móvil	7372.45238	69.00%
Suavizado exponencial simple	6981.09978	45%
Suavizado exponencial doble	7999.75968	70.61%
Índice de estacionalidad	6176.31	34%

Fuente: Microsoft Excel (Anexo 5-7-9).

En la tabla se muestran los promedios de un MAD y MAPE de cada herramienta aplicada, se consideró obtener datos de la herramienta que presenta menos porcentaje de MAPE, por ende, se eligió el índice de estacionalidad que presenta un 34%, los datos en general del proceso estadístico se encuentran en el (Anexo 9).

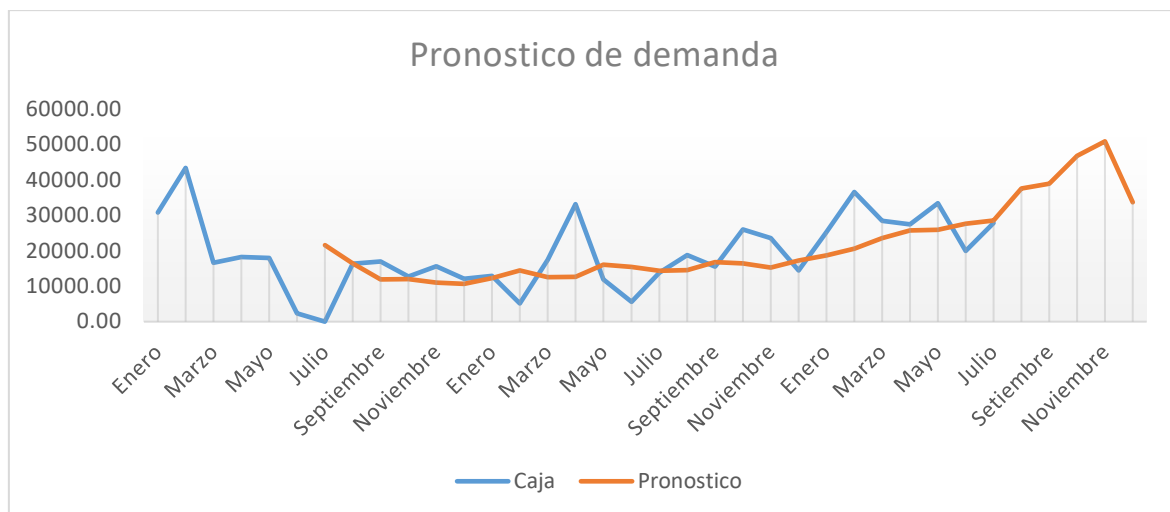


Figura 9 .Pronóstico de demanda para los 4 últimos meses

Se observa en la figura 9 la proyección de demanda que se obtuvo mediante el índice de estacionalidad para los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre, donde se visualiza que se generara cierto crecimiento hasta el mes de noviembre. Los datos proyectados servirán de ayuda para poder realizar las estrategias de un plan agregado de producción.

Para la ejecución de este plan agregado se necesitó datos de la demanda pronosticada de los 4 últimos meses, dichos datos serán tomados del pronóstico mostrado en la figura 7, la demanda será considerada para las 3 estrategias a aplicar, definido todos los datos se elegirá a la estrategia que optimizaría mejor los recursos monetarios. Los métodos considerados para este plan agregado son persecución, nivelación y horas extra, para su aplicación también se consideran datos brindados por la empresa los cuales se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 6.** Costos de la empresa Inversiones Generales del Mar.

Producción de operario	80	Diario/cajas
Operarios actuales	15	trabajadores
Inventario inicial	0	unidades
Costo diario de mano de obra	32	diario
Costo por contratar	100	empleado
Costo por despedir	550	empleado
Costo por inventario	100	unidades
Costo por faltante	30	unidades
Horas por jornal de trabajo	8	horas

Fuente: Inversiones Generales del Mar.

Se visualiza en la tabla 6 datos de costos, numero de operarios y horas de trabajo, dichos datos se utilizaron para poder desarrollar las estrategias, toda la información es brindada por la empresa Inversiones Generales del Mar.

**Tabla 7.** *Plan Agregado de Producción mediante el Método de Persecución.*

PERSECUCIÓN	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Días laborables	27	25	27	26	26	131
Unidades por trabajador	2160	2000	2160	2080	2080	10480
Demanda	37537.5	38945.7	46839.9	50890.8	33674.1	207888
trabajadores requeridos	18	20	22	25	17	102
trabajadores actuales	15	18	20	22	25	100
trabajadores contratados	3	2	2	3	0	10
costo de trabajadores contratados	S/. 300.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 300.00	S/. 0.00	S/. 1,000.00
trabajadores despedidos	0	0	0	0	8	8
Costo de trabajadores despedidos	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 4,400.00	S/. 4,400.00
Trabajadores utilizados	18	20	22	25	17	102
Costo de mano de obra	S/. 15,552.00	S/. 40,000.00	S/. 47,520.00	S/. 52,000.00	S/. 35,360.00	S/. 190,432.00
Costo de personal de destajo	S/. 198,198.00	S/. 205,633.30	S/. 247,314.67	S/. 268,703.42	S/. 177,799.25	S/. 1,097,648.64
Unidades producidas	37537.5	38945.7	46839.9	50890.8	33674.1	207888
inventario	0	0	0	0	0	0
Costo de inventario	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Costo total	S/. 214,050.00	S/. 245,833.30	S/. 295,034.67	S/. 321,003.42	S/. 217,559.25	S/. 1,293,480.64

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

La tabla 7 realizada mediante el método de persecución da a mostrar un costo total de S/. 1,293,480.64 con la demanda proyectada de los 4 últimos meses, dicho método busca llegar a producir la demanda requerida mediante la contratación o despido del personal, es decir si se necesita producir más, se tendrá que contratar más personal o en caso contrario despedir personal, en esto se basa el método o estrategia de persecución.

**Tabla 8.** *Plan Agregado de Producción mediante el Método de Nivelación*

NIVELACION	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Días laborables	27	25	27	26	26	131.00
Unidades por trabajador	2160	2000	2160	2080	2080	10480.00
Demanda	37537.5	38945.7	46839.9	50890.8	33674.1	207888.00
Trabajadores requeridos	20	20	20	20	20	100.00
Trabajadores actuales	15	20	20	20	20	95
Trabajadores contratados	5	0	0	0	0	5
Costo de trabajadores contratados	S/. 500.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 500.00
Trabajadores despedidos	0	0	0	0	0	0
Costo de trabajadores despedidos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Trabajadores utilizados	20	20	20	20	20	100.00
Costo de mano de obra	S/. 17,280.00	S/. 16,000.00	S/. 17,280.00	S/. 16,640.00	S/. 16,640.00	S/. 83,840.00
Costo de personal de destajo	S/. 198,198.00	S/. 205,633.30	S/. 247,314.67	S/. 268,703.42	S/. 177,799.25	S/. 1,097,648.64
Unidades producidas	43200	40000	43200	41600	41600	209600
Inventario	5662.5	6716.8	3076.9	3076.9	11002.8	29535.9
Costo de almacenar	S/. 56,625.00	S/. 67,168.00	S/. 30,769.00	S/. 30,769.00	S/. 110,028.00	S/. 295,359.00
Unidades faltantes	0.00	0.00	0.00	6213.90	0.00	6213.90
Costo por faltantes	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 186,417.00	S/. 0.00	S/. 186,417.00
Costo total	S/. 272,603.00	S/. 288,801.30	S/. 295,363.67	S/. 502,529.42	S/. 304,467.25	S/. 1,663,764.64

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

La tabla 8 realizada mediante el método de nivelación da a mostrar un costo total de S/. 1,663,764.64 con la demanda proyectada de los 4 últimos meses, dicho método busca llegar a producir la demanda requerida manteniendo el número de personal contratado, esto hace referencia que se puede llegar a cumplir con la demanda requerida como también puede ser lo contrario y no se cumpla con tal demanda.



**Tabla 9.** Plan Agregado de Producción mediante el Método de Horas extra.

HORAS EXTRA	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Días laborables	27	25	27	26	26	131
Unidades por trabajador	2160	2000	2160	2080	2080	10480
Demanda	37537.5	38945.7	46839.9	50890.8	33674.1	207888
Trabajadores requeridos	20	20	20	20	20	100
Trabajadores actuales	15	20	20	20	20	95
Trabajadores contratados	5	0	0	0	0	5
Costo trabajadores contratados	S/. 500.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	500
Trabajadores despedidos	0	0	0	0	0	0
Costo de trabajadores despedidos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Trabajadores utilizados	20	20	20	20	20	100
Costo de mano de obra	S/. 17,280.00	S/. 16,000.00	S/. 17,280.00	S/. 16,640.00	S/. 16,640.00	S/. 83,840.00
Costo de personal de destajo	S/. 198,198.00	S/. 205,633.30	S/. 247,314.67	S/. 268,703.42	S/. 177,799.25	S/. 1,097,648.64
Unidades producidas	43200	40000	43200	41600	41600	209600
Inventario	5662.5	6716.8	6716.8	6716.8	14642.7	40455.6
Costo de almacenar	S/56,625.00	S/67,168.00	S/67,168.00	S/67,168.00	S/146,427.00	S/404,556.00
Horas extra	0.00	0.00	24.27	46.45	0.00	70.72
Costo de horas extra	S/. -	S/. -	S/. 97.06	S/. 185.82	S/. -	S/. 282.88
Costo total	S/ 272,603.00	S/ 288,801.30	S/ 331,859.74	S/ 352,697.24	S/ 340,866.25	S/ 1,586,827.52

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

La tabla 9 realizada mediante el método de horas extra da a mostrar un costo total de S/. 1,586,827.52 con la demanda proyectada de los 4 últimos meses, dicho método busca llegar a producir la demanda requerida manteniendo el personal contratado, sin embargo si no se llega a cumplir con la demanda se generaran horas extra para así llegar a producir la cantidad requerida.

**Tabla 10.** *Resumen de costos de los 3 métodos.*

Estrategias	Costos
Persecución	S/. 1,293,480.64
Nivelación	S/. 1,663,764.64
Horas extra	S/ 1,586,827.52

Fuente: Elaboración propia (tabla 7-8-9). Microsoft Word.

En la tabla 10 se muestra el costo total de los de los tres métodos aplicados, estos costos son el resultado de la mano de obra, inventarios, subcontrataciones desde un horizonte de tiempo trazado a corto plazo, en este caso para una proyección de 4 meses, se puede visualizar que el menor costo se encuentra en el método de persecución el cual es S/. 1,293,480.64, lo cual da entender que para una proyección de 4 meses con una cantidad de demanda requerida se puede producir mediante el despido y contratación de personal, dependiendo la cantidad de producto a producirse y esto generara que no existan costo de inventario y faltantes.

Se realizó un PMP mediante la incorporación de la demanda pronosticada y la demanda real, para este plan se consideraron los meses de agosto y setiembre, los cuales se dividieron en 8 semanas, así mismo lo pronosticado se consideró semanalmente, para ello se necesitaron ciertos datos que se muestran a continuación.

**Tabla 11.** *Datos para el Plan Maestro de Producción*

Inventario inicial	0
semanas	8
Agosto	37537.5
Setiembre	38945.7
capacidad de producción	14400

Fuente. Elaboración propia. Microsoft Excel.

**Tabla 12. Plan Maestro de Producción.**

	Agosto				Setiembre			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Inventario inicial	0	3445	7568	12583.625	17599.25	22262.825	12526.4	2789.975
Unidades pronosticadas	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
Pedidos de clientes	10955	10277	3858	8668	6179	1637	851	2631
Inventario final	3445	7568	12583.625	17599.25	22262.825	12526.4	2789.975	53.55
MPS	14400	14400	14400	14400	14400			7000
capacidad de producción	14400							

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

La tabla 12 muestra la programación de producción para dos meses, en este caso agosto y setiembre, se puede observar que en el mes de setiembre la semana 6 y 7 se cubrirá la demanda con el inventario que se mantiene, mientras tanto las demás semanas se considera generar un MPS para cubrir la demanda.

Se realizó un MRP mediante la incorporación de la demanda pronosticada con el propósito tener los insumos materiales requeridos en el momento oportuno para cumplir con las demandas de los clientes para este plan se consideraron los meses pronosticados de agosto (Anexo 13), setiembre (Anexo 14), octubre (Anexo 15), noviembre (Anexo 16) y diciembre (Anexo 17).

**Tabla 13 .MRP de la demanda pronosticada agosto – diciembre 2019**

mes	Cajas	latas	Latas de aceite	Litros de agua	Sacos de sal	Etiquetas
Agosto	9384.375	450450	11261.21	11261.21	7.5	450450
Setiembre	9736.425	467348.4	1168.371	11683.71	7.5	467348.4
Octubre	11709.975	562078.8	1405.197	14051.97	8.5	562078.8
Noviembre	12722.7	610689.6	1526.724	1526.724	10	610689.6
Diciembre	8418.525	404089.2	1010.223	1010.223	7.5	404089.2

Fuente. Elaboración propia

En agosto se planificó tener 9384.375 de cajas, 467348.4 de latas, 1126.125 latas de aceite, 11261.25 litros de agua. 7.5 sacos, 450450 etiquetas semanales en una producción de 37537.5 cajas de conserva.

En setiembre se planificó tener 9736.425 de cajas, 171432 de latas, 1168.371 latas de aceite, 11683.71 litros de agua. 7.5sacos, 467348.4 etiquetas semanales en una producción de 38945.7 cajas de conserva.

En octubre se planificó tener 11709.975 de cajas, 562078.8 de latas, 1405.197 latas de aceite, 15267.24 litros de agua. 8.5 sacos, 562078.8 etiquetas semanales en una producción de 46839.9 cajas de conserva.

En noviembre se planificó tener 12722.7 de cajas, 610689.6 de latas, 1526.724 latas de aceite, 14051.97 litros de agua. 10 sacos, 610689.6 etiquetas semanales en una producción de 50890.8 cajas de conserva.

En diciembre se planificó tener 8418.525 de cajas, 404089.2 de latas, 1010.223 latas de aceite, 10102.23 litros de agua. 7.5 sacos, 404089.2 etiquetas semanales en una producción de 33674.1 cajas de conserva.

De la misma forma también se realizó un MRP de la producción real de los meses de agosto (Anexo18), setiembre (Anexo 19), octubre (anexo20)

**Tabla 14 .MRP de la demanda real agosto – setiembre 2019**

mes	Cajas	latas	Latas de aceite	Litros de agua	Sacos de sal	Etiquetas
Agosto	8689.5	417096	1042.74	10427.4	7.5	417096
Setiembre	357.5	171432	428.58	4285.8	3.75	171432
Octubre	5847	263376	658.44	6584	5	263376

Fuente: Elaboración propia

En agosto se trabajó con 8689.5 de cajas, 417096 de latas, 1042.74 latas de aceite, 10427.4 litros de agua. 7.5 sacos, 417096 etiquetas semanales en una producción de 34758 cajas de conserva.

En setiembre se trabajó con 3571.5 de cajas, 171432 de latas, 428.58 latas de aceite, 4285.8 litros de agua. 3.75 sacos, 171432 etiquetas semanales en una producción de 14286 Cajas de conserva. En este mes hubo una para de dos semanas programada por mantenimiento de la planta.

En octubre se trabajó con 5847 de cajas, 263376de latas, 658.44latas de aceite, 6584litros de agua. 5 sacos, 263376 etiquetas semanales en una producción de 21948 Cajas de conserva. En este mes hubo una para de dos semanas programada por mantenimiento de la planta.

#### 3.4. Evaluar la productividad luego de aplicar la planificación y control de la producción

Ya aplicada la planificación y control de la producción se procedió a evaluar la productividad del mes de agosto en el cual se trabajó en base a 71 de personal de destajo, 17 operarios, 12 horas, en el mes de setiembre 66 de personal de destajo, 16 operarios, 12hrs, en el mes de octubre 66 de personal de destajo, 15 operarios ,12 hrs (Anexo 20). Se determinó también la media, mediana, desviación estándar, mínimo y máximo de los respectivos meses (anexo).

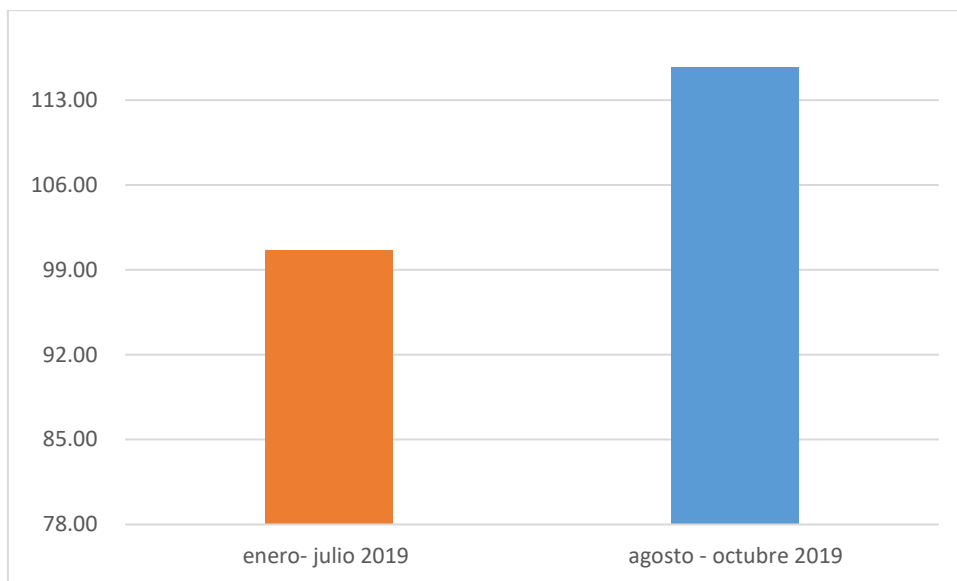


Figura 10. Productividad de mano de obra por destajo  
Fuente: (Anexo20). Productividad agosto - octubre 2019

En la figura 10 luego de aplicar la planificación y control de la producción, se puede determinar que la productividad de mano de obra por destajo es 115.73 en promedio, mejorando en un 12.03% la productividad, en comparación de los meses de enero - julio 2019.

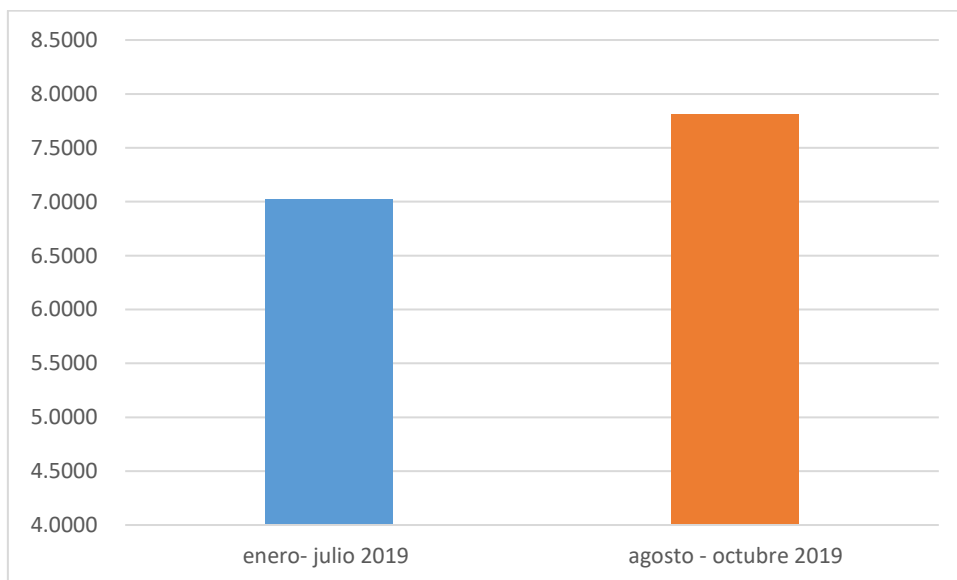


Figura 11. Productividad de operarios  
Fuente: (Anexo20). Productividad agosto - octubre 2019

En la figura 11 luego de aplicar la planificación y control de la producción, se puede determinar que la productividad de mano de operarios es 7.83 en promedio, mejorando en un 11.45% la productividad, en comparación de los meses de enero - julio.

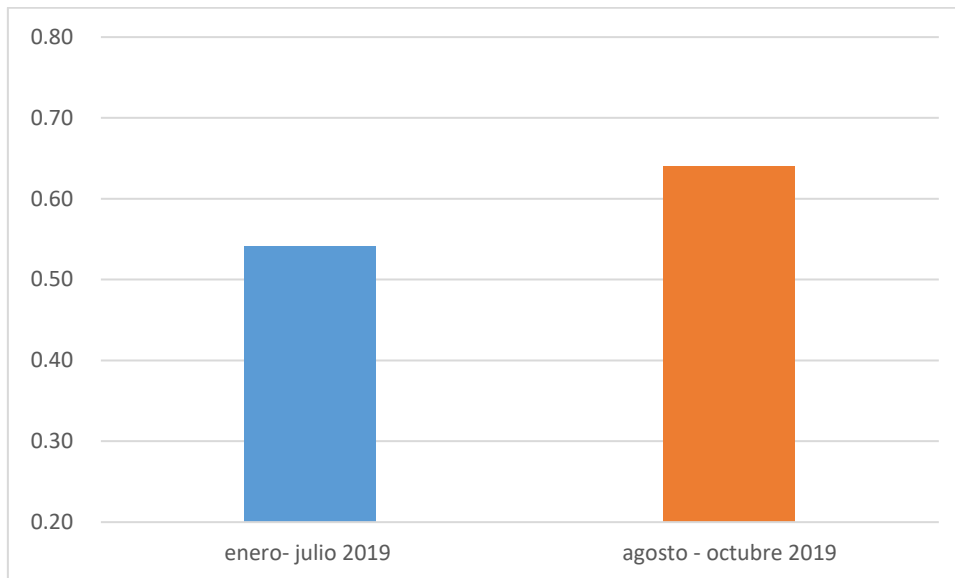


Figura 12. Eficiencia de materia prima

Fuente: (Anexo20). Productividad agosto - octubre 2019

En la figura 12 luego de aplicar la planificación y control de la producción, se puede determinar la eficiencia de la materia prima es 0.667 en promedio, mejorando en un 12.03% la productividad, en comparación de los meses de enero - julio.

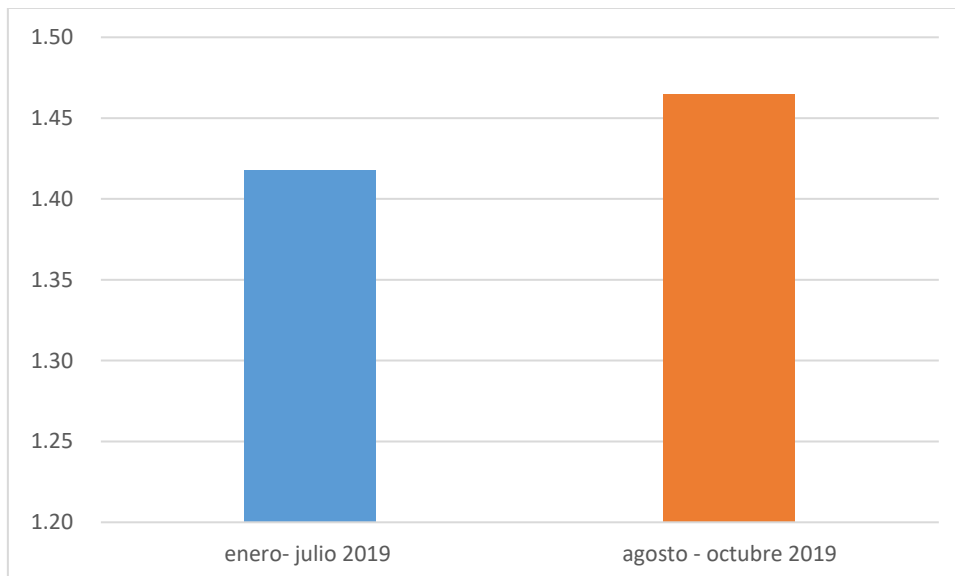


Figura 13. Productividad económica

Fuente: (Anexo20). Productividad agosto - octubre 2019

En la figura 13 luego de aplicar la planificación y control de la producción, se puede determinar la eficiencia de la materia prima es 1.46 en promedio, mejorando en un 3.54% la productividad, en comparación de los meses de enero - julio.

**Tabla 15.** *Resumen de la productividad de operarios antes y después de aplicar la planificación y control*

periodo	productividad- antes	periodo	productividad - despues
1 sem - abr	7.2235	1 sem - ago	7.64345
2 sem - abr	6.22474	2 sem - ago	8.14698
3 sem - abr	6.44627	3 sem - ago	7.94304
4 sem - abr	6.885	4 sem - ago	7.24514
1 sem - jun	6.3109	1 sem - set	7.40545
2 sem - jun	6.1198	2 sem - set	7.84613
3 sem - jun	6.4405	3 sem - set	7.47946
4 sem - jun	6.7634	4 sem - set	7.94354
1 sem - jul	6.53723	1 sem - oct	7.73432
2 sem - jul	7.14343	2 sem - oct	7.01637
3 sem - jul	6.14644	3 sem - oct	7.97641
4 sem - jul	6.14679	4 sem - oct	7.64345

Fuente: Empresa inversiones generales del mar S.A.C 2019

De la Tabla 15 se puede observar que la productividad de operarios de la empresa inversiones generales del mar S.A.C se logró incrementar la productividad al aplicar la planificación y el control de la producción.

**Tabla 16.** *Análisis estadístico T-Student para la productividad de operarios*

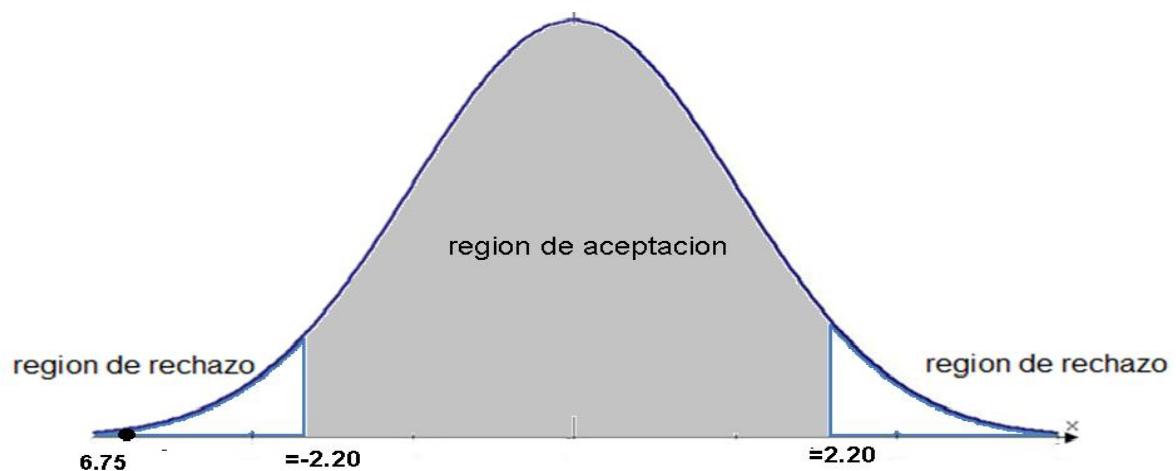
	ANTES	DESPUES
Media	6.532333333	7.668645555
Varianza	0.150560707	0.11103103
Observaciones	12	12
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.547655433	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	11	
Estadístico t	-6.199024196	
P(T<=t) una cola	3.36263E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1.795884819	



P(T<=t) dos colas	6.72527E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.20098516	

Fuente: Tabla 15 - Microsoft Excel

El valor estadístico de t fue de  $-6.20$ , por otro lado, el grado de libertad obtenido fue 11 que resulta de la formula  $(N-1)$  siendo N el número de las observaciones. El nivel de significancia fue de  $0.00006725$  y finalmente se obtuvo un valor crítico de  $2.20$  que fue extraído la tabla de distribución, los datos utilizados para este último fueron el número de grados de libertad y el margen de error dividido entre dos puestos que su valor se dividirá cada una de las colas.



El valor de t estadístico se encuentra ubicado en la región rechazada por lo tanto no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H): en donde indica que si existe una diferencia entre los datos de las eficiencias. Para el análisis de los datos de la eficacia se utilizó también la t de Student en el programa Excel, la prueba de hipótesis utilizada fue la de dos colas, en donde se contó con una hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\mu = 0$  y una hipótesis alternativa ( $H_i$ ): a el nivel de confianza fue de 95 % y el margen de error de 5%.

**Tabla 17.** *Resumen de la productividad de destajo antes y después de aplicar la planificación y control*

Periodo	Productividad- antes	Periodo	Productividad - despues
1 sem - may	124.94	1 sem - ago	114.98
2 sem - may	127.12	2 sem - ago	115.95
3 sem - may	126.54	3 sem - ago	115.87
4 sem - may	125.59	4 sem - ago	116.64
1 sem - jun	95.12	1 sem - set	113.88
2 sem - jun	94.86	2 sem - set	114.75
3 sem - jun	94.79	3 sem - set	114.17
4 sem - jun	92.28	4 sem - set	114.35
1 sem - jul	95.89	1 sem - oct	117.25
2 sem - jul	94.78	2 sem - oct	116.89
3 sem - jul	96.12	3 sem - oct	117.12
4 sem - jul	95.25	4 sem - oct	116.96

Fuente: Empresa inversiones generales del mar S.A.C 2019

De la Tabla 17 se puede observar que la productividad de destajo de la empresa inversiones generales del mar S.A.C se logró incrementar la productividad al aplicar la planificación y el control de la producción.

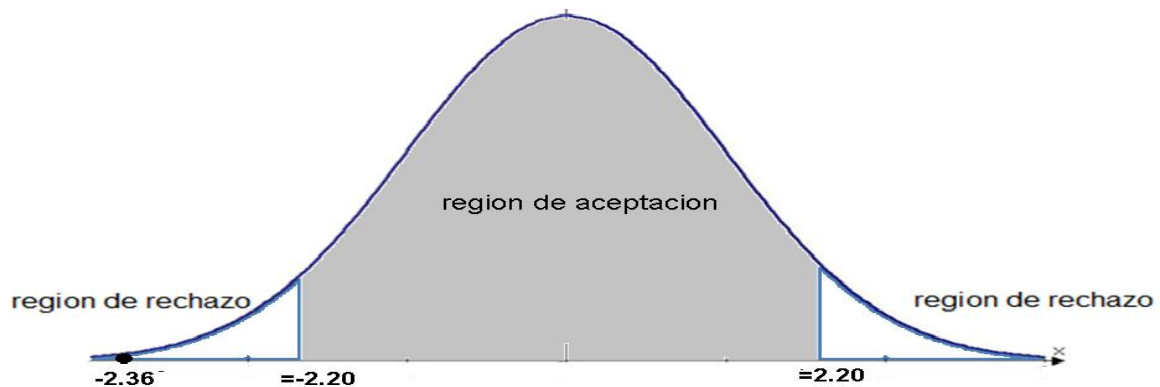
**Tabla 18.** *Análisis estadístico T-Student para la productividad de destajo*

	<i>Productividad-antes</i>	<i>Productividad - despues</i>
Media	105.2735143	115.7346667
Varianza	236.5461677	1.571325333
Observaciones	12	12
Coeficiente de correlación de Pearson	0.109619836	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	11	
Estadístico t	-2.369537941	
P(T<=t) una cola	0.018591105	
Valor crítico de t (una cola)	1.795884819	
P(T<=t) dos colas	0.03718221	
Valor crítico de t (dos colas)	2.20098516	

Fuente: Tabla 17 - Microsoft Excel

El valor estadístico de t fue de – 2.36, por otro lado, el grado de libertad obtenido fue 11 que resulta de la formula (N-1) siendo N el número de las observaciones. El nivel de significancia fue de 0.03718221 y Finalmente se obtuvo un valor critico de 2.20 que fue extraído la tabla

de distribución, los datos utilizados para este último fueron el número de grados de libertad y el margen de error dividido entre dos puestos que su valor se dividirá cada una de las colas.



El valor de  $t$  estadístico se encuentra ubicado en la región rechazada por lo tanto no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa ( $H$ ): en donde indica que si existe una diferencia entre los datos de las eficiencias. Para el análisis de los datos de la eficacia se utilizó también la  $t$  de Student en el programa Excel, la prueba de hipótesis utilizada fue la de dos colas, en donde se contó con una hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\mu = 0$  y una hipótesis alternativa ( $H_i$ ):  $\mu \neq 0$  a el nivel de confianza fue de 95 % y el margen de error de 5%.

**Tabla 19.** Resumen de la productividad de materia prima antes y después de aplicar la planificación y control

Periodo	Productividad- antes	Periodo	Productividad - despues
1 sem - may	0.57	1 sem - ago	0.62
2 sem - may	0.62	2 sem - ago	0.6
3 sem - may	0.6	3 sem - ago	0.59
4 sem - may	0.61	4 sem - ago	0.64
1 sem - jun	0.56	1 sem - set	0.61
2 sem - jun	0.55	2 sem - set	0.65
3 sem - jun	0.59	3 sem - set	0.64
4 sem - jun	0.56	4 sem - set	0.66
1 sem - jul	0.52	1 sem - oct	0.66
2 sem - jul	0.54	2 sem - oct	0.65
3 sem - jul	0.54	3 sem - oct	0.66
4 sem - jul	0.57	4 sem - oct	0.69

Fuente: Empresa inversiones generales del mar S.A.C 2019

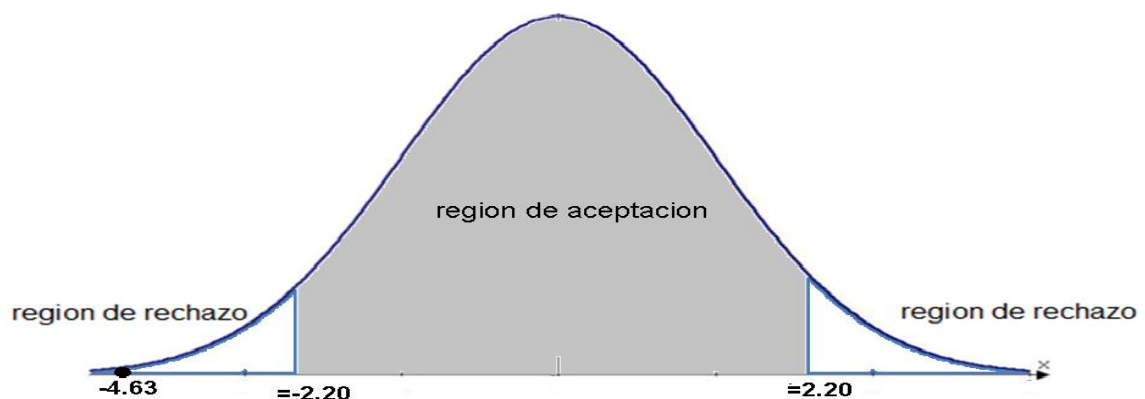
De la Tabla 19 se puede observar que la productividad de destajo de la empresa inversiones generales del mar S.A.C se logró incrementar la productividad al aplicar la planificación y el control de la producción.

**Tabla 20.** *Análisis estadístico T-Student para la productividad de materia prima*

	<i>Productividad-antes</i>	<i>Productividad - después</i>
Media	0.569169258	0.639616888
Varianza	0.000913296	0.000859319
Observaciones	12	12
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.563860223	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	11	
Estadístico t	-4.635399721	
P(T<=t) una cola	0.000361015	
Valor crítico de t (una cola)	1.795884819	
P(T<=t) dos colas	0.000722031	
Valor crítico de t (dos colas)	2.20098516	

Fuente: Tabla 19 - Microsoft Excel

El valor estadístico de t fue de  $-4.63$ , por otro lado, el grado de libertad obtenido fue 11 que resulta de la formula  $(N-1)$  siendo N el número de las observaciones. El nivel de significancia fue de 0.000722031 y Finalmente se obtuvo un valor critico de 2.20 que fue extraído la tabla de distribución, los datos utilizados para este último fueron el número de grados de libertad y el margen de error dividido entre dos puestos que su valor se dividirá cada una de las colas



El valor de t estadístico se encuentra ubicado en la región rechazada por lo tanto no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H): en donde indica que si existe una diferencia entre los datos de las eficiencias. Para el análisis de los datos de la eficacia se utilizó también la t de Student en el programa Excel, la prueba de hipótesis utilizada fue la

de dos colas, en donde se contó con una hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\mu = 0$  y una hipótesis alternativa ( $H_1$ ): a el nivel de confianza fue de 95 % y el margen de error de 5%.

**Tabla 21.** *Resumen de la productividad de económica antes y después de aplicar la planificación y control*

Periodo	Productividad- antes	Periodo	Productividad - después
1 sem - may	1.46	1 sem - ago	1.48
2 sem - may	1.53	2 sem - ago	1.49
3 sem - may	1.48	3 sem - ago	1.49
4 sem - may	1.45	4 sem - ago	1.50
1 sem - jun	1.36	1 sem - set	1.44
2 sem - jun	1.34	2 sem - set	1.44
3 sem - jun	1.35	3 sem - set	1.44
4 sem - jun	1.35	4 sem - set	1.45
1 sem - jul	1.36	1 sem - oct	1.47
2 sem - jul	1.38	2 sem - oct	1.46
3 sem - jul	1.37	3 sem - oct	1.47
4 sem - jul	1.37	4 sem - oct	1.46

Fuente: Empresa inversiones generales del mar S.A.C 2019

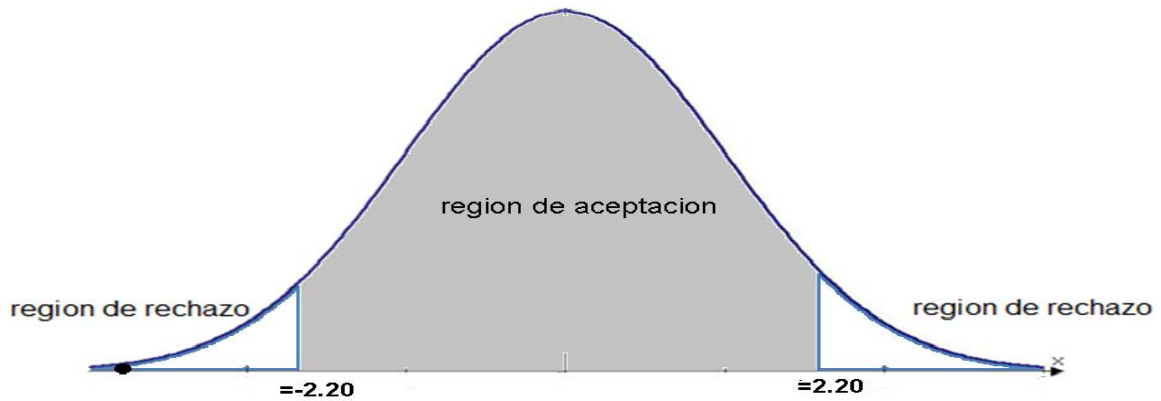
De la Tabla 21 se puede observar que la productividad de destajo de la empresa inversiones generales del mar S.A.C se logró incrementar la productividad al aplicar la planificación y el control de la producción.

**Tabla 22.** *Análisis estadístico T-Student para la productividad de económica*

	<i>Productividad-antes</i>	<i>Productividad - después</i>
Media	1.4	1.465
Varianza	0.003924545	0.000480182
Observaciones	12	12
Coeficiente de correlación de Pearson	0.831365315	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	11	
Estadístico t	-4.887791648	
P(T<=t) una cola	0.000240438	
Valor crítico de t (una cola)	1.795884819	
P(T<=t) dos colas	0.000480875	
Valor crítico de t (dos colas)	2.20098516	

Fuente: Tabla 21 - Microsoft Excel

El valor estadístico de  $t$  fue de  $-4.63$ , por otro lado, el grado de libertad obtenido fue 11 que resulta de la formula  $(N-1)$  siendo  $N$  el número de las observaciones. El nivel de significancia fue de 0.000722031 y Finalmente se obtuvo un valor critico de 2.20 que fue extraído la tabla de distribución, los datos utilizados para este último fueron el número de grados de libertad y el margen de error dividido entre dos puestos que su valor se dividirá cada una de las colas



El valor de  $t$  estadístico se encuentra ubicado en la región rechazada por lo tanto no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa ( $H$ ): en donde indica que si existe una diferencia entre los datos de las eficiencias. Para el análisis de los datos de la eficacia se utilizó también la  $t$  de Student en el programa Excel, la prueba de hipótesis utilizada fue la de dos colas, en donde se contó con una hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\mu = 0$  y una hipótesis alternativa ( $H_i$ ):  $\mu \neq 0$  a el nivel de confianza fue de 95 % y el margen de error de 5%.

#### IV. Discusión

Para el desarrollo del primero objetivo se aplicó un diagrama de Pareto derivado de los problemas encontrados analizando la empresa mediante un Diagrama de operaciones del proceso y Diagrama de Análisis del Proceso, teniendo con mayor frecuencia la baja productividad con una frecuencia de 15 representando el 25% de los problemas, debido a una mala planificación y control de la producción de parte de la empresa. Por su parte Li y Vega (2018), en su tesis indica que el diagnóstico que realizó en la empresa INVERSIONES ESTRELLA DE DAVID S.A.C. mediante un diagrama de Pareto encontró como principal problema la mala planificación con una puntuación de 7 representando el 50%. A diferencia de Li y Vega que en su tesis recolecta los datos para el diagrama de Pareto a partir de un cuestionario aplicado al personal de la empresa lo cual no es lo recomendable debido a que el diagrama de Pareto no es la opinión del personal sino la frecuencia con la que ocurren los problemas como se aplica en la presente investigación. Se concuerda con el autor que es de suma importancia realizar un diagnóstico previo para poder comenzar la planificación y control de la producción.

Para determinar la productividad actual del proceso productivo se utilizó la hoja de demanda histórica llenados con la información entregada por la empresa la cual fue de utilidad para analizar la productividad de mano de obra por destajo, operarios, materia prima, económica de los meses de enero a julio del 2019, teniendo como resultados una media 101.20, 6.881, 0.5385, 1.4216 respectivamente, todos estos datos no llegan a alcanzar la productividad propuesta por la empresa consiguiendo datos muy variados e irregulares cada mes dando entender que se debe a la mala planificación y control de la producción. Romero (2016) determinó la productividad de materia prima, laboral y por horas – hombre, de lejía de 1 Kg por 24 unidades, lejía de 500g por 24 unidades, ambientador obteniendo como resultados en materia prima: 37,77, 75,97, 100; laboral: 396, 67, 350, 83; horas – hombre: 20,07, 37,74, 21,66 en este caso a diferencia de la presente investigación se determina la productividad de los diferentes tipos de productos que tiene dicha empresa lo cual resulta más beneficioso ya que analiza el comportamiento de cada uno de sus productos y no en general.

Prosiguiendo con la obtención de resultados del tercer objetivo, para lograr determinar una estrategia óptima para la planeación y control se realizó un pronóstico mediante la

herramienta de índice de estacionalidad, el cual se trabajó con datos generados los 3 últimos años, 2017, 2018 y 2019. El pronóstico se realizó con una proyección de 5 meses, Agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre, todo este proceso se realizó con los datos alojados en el (Anexo 4) con lo pronosticado se obtuvo resultados de la demanda para los siguientes 5 meses, para el mes de agosto se generó una demanda de 37537.53 cajas de conserva, para el mes de setiembre se demandó 38945.68 cajas de conserva, para octubre una demanda de 46839.85 cajas de conserva, para noviembre una demanda de 50890.84 cajas de conserva y en diciembre se generó una demanda de 33674.18 cajas de conserva, esto se puede observar en el (Anexo 9), por su parte Llanos (2018) realizó un pronóstico para una producción anual, con una recolección de datos de 4 años, eligiendo el método de regresión lineal para dicho pronóstico, el cual le brindó datos más cercanos a la realidad según los resultados que muestra, de aquellos datos logró realizar su planeación agregada y programación maestra, con esto se puede considerar que mediante una regresión lineal se puede generar un pronóstico de demanda con mayor exactitud lo cual permitirá que los datos obtenidos ayuden a generar una buena planeación agregada y programación maestra.

Para poder llevar a cabo la planificación y control según Arredondo, Ocampo, Orejuela y Rojas (2017) plantean que una metodología respecto a la planeación y control de producción puede darse en varias fases, en este caso se presenta dos fases de las cuales se empieza con un plan agregado para determinar lo que se va a producir para luego plantear un modelo de programación. Considerando la teoría mencionada anteriormente se generó una necesidad de desarrollar un Plan Agregado de Producción en el cual se consideró 3 métodos, método de persecución, método de nivelación y método de horas extra, tomando como base la teoría.

Tras desarrollar los tres métodos se evaluó cuál de ellos sería el más conveniente para la empresa y esto se analizó tomando en cuenta los resultados del costo total, el método que se adecuó y genera un menor costo obteniendo los mismos resultados es el método de persecución, con un costo de S/. 1,293,480.64 soles, según Del solar, Chacón y Ponce (2008) manifiestan que el resultado que se puede obtener de un PAP es la reducción de costos y mejor manejo de inventarios, contrastando con los autores se demostró que mediante una buena estrategia se logra reducir costos hasta por encima del 10 % de las demás estrategias.

Ya realizada la evaluación con el método de persecución (tabla 7) en la (fig. 11) se puede observar que en los meses de agosto y setiembre se reporta una productividad promedio de



7.8 cajas/operario lo cual genera un beneficio resaltante para la empresa. Tras desarrollar el Plan Agregado de Producción se realizó un plan maestro el cual generó un programa semanal de los meses (agosto y setiembre) de cuanto se debe producir con la demanda pertinente, con este Plan Maestro de Producción se obtuvo que, en la mayor parte de las semanas, para cumplir con la demanda se recurrirá a la capacidad de producción para llegar a completar el pedido y de lo cual genera costos de horas extra.

Siguiendo con una base teórica ahora considerando un plan maestro de producción según Reyes, Mula, Díaz y Gutiérrez (2017) plantea que un modelo de Plan Maestro de Producción considera costos de producción, inventario y restricciones definidas por el mismo proceso productivo con el objetivo de minimizar costos implicados, que incluyen el tiempo ocioso y extra. Tomando en cuenta a los autores y los resultados obtenidos se llegó a entender de cómo se abastece una demanda siempre y cuando se tenga el personal adecuado, el tiempo disponible y así no generar costos por incumplimiento o retraso.

Al evaluar la productividad final de la empresa Inversiones Generales del Mar se halló una productividad 115.73 en mano de obra por destajo, 7.83 en operarios, 0.667 en materia prima, 1.46 en económica, es decir, se llegó a incrementar en un 12.03% en productividad de mano de obra por destajo, 11.45% en operarios, 12.03% en materia prima, 3.54% en económica. Por su parte Anaya (2018) obtuvo una mejora de 7% en este caso el valor es casi semejante al que se obtuvo en la presente investigación realizada en la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C.

Con este último resultado se concluye que la investigación fue satisfactoriamente bien desarrollada, con el objetivo general concluido lo cual genera una mejora en la productividad, al igual que en todas las investigaciones citadas anteriormente, se sostiene que el planificar y controlar la producción suma gran importancia para el desarrollo sostenible de una empresa, dependiendo de cómo se gestione e implemente un sistema, en este caso el planeamiento y control influirá de forma positiva en la rentabilidad de la empresa, siempre y cuando se mantenga una mejora continua, respecto a la actualización del sistema, a implementando nuevas metodologías, herramientas, etc.

## V. CONCLUSIONES

El diagnóstico inicial de la empresa obtuvo como principal problema la baja productividad y la sub causa más resaltante la mano de obra.

La media determinada de la productividad de mano de obra por destajo, operarios, materia prima, económica de los meses de enero a julio del 2019 en promedio se encontró por debajo de lo requerido por la empresa.

Lo pronosticado muestra una demanda creciente con una caída en el mes de diciembre, produciendo 33674.18 cajas, la estrategia elegida mediante el plan agregado generó que la empresa incremente en cierta forma su productividad, produciendo 7.8 cajas/operario y el plan maestro beneficio a la empresa con la programación de la demanda durante los meses proyectados.

La media determinada de la productividad después de aplicar la planificación y control de la producción respecto a los meses de agosto a octubre mostro una mejora referente a los puntos considerados en los meses de enero a julio llegando a igualar o superar lo requerido por la empresa referente a productividad.

Finalmente se puede concluir que implementando el sistema adecuado con la metodología ideal y los instrumentos correctos, se logra obtener los resultados esperados con una gran mejora respecto a lo que la investigación busca.

## VI. Recomendaciones

Realizar un diagrama de Pareto trimestral así como también determinar soluciones para los problemas como retrasos por maquinarias, incumplimiento de pedidos y demás problemas que se encuentran dentro del proceso productivo.

Determinar la productividad de cada tipo de pescado que se utiliza en el proceso productivo más no en general y llevar un registro mensual en un software.

Implementar más sistemas de trabajo, estrategias, métodos, mediante la ingeniería, para generar mayor crecimiento económico, empresarial, tomando en cuenta todas las áreas existentes en la empresa, logística, producción, mantenimiento, tratamiento de aguas residuales.

Llevar un control y seguimiento de los operarios, mano de obra por destajo con la intención seleccionar a los más eficientes para mantener la productividad por encima de lo establecido por la empresa.

Promover una mejora continua respecto a los objetivos propuestos por la empresa como así también del sistema de planeación y control para lograr mejoras respecto a la producción y gestión de sistemas a implementar. Así mismo optar por un sistema de automatización de la empresa, respecto a la producción, cambiando equipos, maquinaria, herramientas, lo cual logre generar una mayor producción con un buen índice de productividad,

## REFERENCIAS

Administración de la cadena de suministro una perspectiva logística por Coyle John [et al.]. 9ª ed. México: Cengage Learning Editores, S.A., 2013.

ISBN: 978-607481891-8

Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos por Arturo Contreras Juárez [et al.]. México: Estudios gerenciales, 32(141): 387-396, Diciembre 2016.

ISSN: 0123-5923

ANAYA, Wilder. Planeación y control de la producción para la mejora de la productividad de la línea de agregados en la empresa CONCREMAX S.A., Lurín, 2018, Tesis (Ingeniero Industrial).Lurin: Universidad Cesar Vallejo, 2018.147pp

AYELIGN, Yismaw, SLINGH, Lakhwinder. Labor productivity of ethiopian large and médium scale manufacturing sector. Academic Journal of Economic Studies, 5(3): 64-70, 2019.

ISSN: 2393-4913

BALESTRINI, Miriam. Como se elabora el proyecto de Investigación. 7.ªEd. Caracas: Consultores Asociados, 2006.

ISBN: 980-6293-0-37

BAO, Bui Thien. Aggregate planning in production system: A case study for SC factory of hyosung company Vietnam, Tesis (Industrial Engineer). Vietnam: International University – HCMC, 2017. 150 pp. Disponible en: <http://keep.hcmiu.edu.vn/handle/123456789/3086>

BARRERA, Jacqueline. Metodología de la Investigación. 4.ªed. caracas: Quirón ediciones, 2010.

ISBN: 54820100011105

BUSHUEV, Maxim. Convex optimisation for aggregate production planning. International Journal of Production Research, 52(4): 1050-1058, 2014.

ISSN:0020-7543

CABA, Naim y HERRERA, Tomas. Gestión de la producción y operaciones. España: Eumed, 2011.

ISBN: 978-84-695-3801-5

CHAPMAN, Stephen. Planificación y control de la producción. México: Pearson Educación, 2006.

ISBN: 970-26-0771x

CHOUDHURY, D. Market demand forecast method selection and application: A case in hero motocorp Ltd. IUP Journal of Operations Management, 17(2): 7-55, 2018.

ISSN: 0972-6888

CUBA .Requirements planning by the MRP system . Case Pharmaceutical Laboratory Oriente., Cuba: Universidad de Oriente, 2015,

ISSN: 2224-6185

CZUMMANSKI, Thomas, LODDING, Hermann. State-based analysis of labour productivity. International Journal of Production Research, 54(10): 2934-2950, 2016.

ISSN: 0020-7543

DEL SOLAR, Rodrigo, CHACON, Ivan y PONCE, Mauricio. Plan agregado de producción en barracas madereras. Estudio de caso para una pequeña industria. Maderas. Ciencia y tecnología, 10(2): 77-92, 2008.

ISSN: 0718-221X

FU, Wenhan, CHIEN, Chen-fu. UNISON data-driven intermittent demand forecast framework to empower supply chain resilience and an empirical study in electronics distribution. In Computers & Industrial Engineering, (135): 940-949, 2019.

ISSN: 0360-8352

GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. 736pp.

ISBN: 978-607-15-315-2

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 634pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

H-Wang, K-W,Zheng. Application of fuzzy linear programming to aggregate production plan of a refinery industry in taiwan. The Journal of the Operational Research Society, 64(2): 169-184, 2013.

ISSN: 14769360

JARAMILLO, Oscar, TEJADA, Alvarado y CLAVIJO, Alonso. Caracterización de la planeación y el control de la producción en las Mipymes del sector manufacturero en la ciudad de Neiva. Revistas científicas editorial USC, .26 (2): 12, 2013.

ISSN: 0124-7905

JODLBAUER, Herbert, STRASSER, Sonja. Implications of Cyber-Physical Production Systems on Integrated Process Planning and Scheduling. Procedia Manufacturing 28: 167–173, 2019.

ISSN: 0166-3615

KEMPF Karl, KESKINOCAK, Pınar & UZSOY, Reha. Planning Production and Inventories in the Extended Enterprise: A State of the Art Handbook. New York: Springer Science & Business Media, 2011, 650 pp.

ISBN: 9781441964854

KHALILI, Damghani, shahrokh, Ayda, Pakgozar, Alireza. Stochastic multi-period, multi-product, multi-objective aggregate production planning model in multi-echelon supply chain. International Journal of Production Management and Engineering, 5(2): 85-106, 2017.

ISSN: 2340-4876

KHANG, Nguyen. Aggregate production planning based on applying goal programming. A case study in Sancom company's wood Factory. Tesis (Industrial Engineer). Vietnam: International University – HCMC, 2016. 1750 pp. Disponible en: <http://keep.hcmiu.edu.vn/handle/123456789/2253?show=full>

KOLADE, Obamiro. Demand forecasting and measuring forecast accuracy in a pharmacy. *Acta Universitatis Danubius: Oeconomica*, 15(3): 158-170, 2019.

ISSN: 2065-0175

LEYTON, Yeniffer. Mejoramiento del proceso de planeación, programación y control de producción para la empresa Beatriz de Vargas con base en el software ERP ACCASOFT. Tesis (Ingeniero Industrial). Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2015. 147 pp.

LI SALVADOR, Yajaira. Planificación y control para mejorar la productividad en la empresa inversiones estrella de David S.A.C. Nuevo Chimbote, 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 147 pp.

LLANOS, Yuriko. Mejoramiento de la planificación de la producción para disminuir los costos de la empresa fundos los paltos. Tesis (Ingeniero Industrial). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 84 pp.

Más y Mejor. [Blogs]. Estados Unidos: Juanmi, (25 de julio del 2017). [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2019]. <https://masymejor.com/blog/>

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. ICEX España Exportaciones e Inversiones. 1 de febrero de 2019. Disponible en: <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2019816294.html?idPais=GR.%20114-19-038-4>.

Modelo de planeación y control de la producción a mediano plazo para una industria textil en un ambiente make to order por Gerson Arredondo Ortega [et al]. Medellín: *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(30): 169-193, 2017.

ISSN: 1692-3324

MUKHOPADHYAY, S. Production planning and control: Text and Cases. New Jersey: PHI Learning Pvt. Ltd., 2015, 424 pp.

ISBN: 9788120350847

ORTIZ, Triana y ALVARADO, Rolon. Procedimiento para la programación y control de la producción de una pequeña empresa. *Revista ingeniería industrial*, 14(1): 89-104, 2015.

ISSN: 0717-9103

OSORIO, Julio. Planificación jerárquica de la producción en un job shop flexible., Antioquia: Universidad de Antioquia, 200

PARSANEJAD, Mohammadreza. An analysis of nonlinear inventory-production control system with production constraints. International Journal of Industrial Engineering, 26(4): 419-434, 2019.

ISSN: 1072-4761

PICKARD, Madeleine, GRECU, Ilulia, GRECU, Gheorghe. Sustainable Smart manufacturing in industry 4.0: Real-Time resource planning, process monitoring, and production control. Economics, Management, and Financial Markets, 14(3): 30-36, 2019.

ISSN: 1842-3191

Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso laboratorio farmacéutico oriente. Cuba por Gloria Miño Cascante [et al]. Santiago de Cuba: Tecnología química, 35(2): 20, agosto 2016.

ISSN: 2224-6185

Plataforma digital única del Estado Peruano. Ministerio de Producción. 10 de mayo de 2019. Disponible en: [https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/28270-produce-manufactura-crecio-3-7-en-marzo-alentada-por-la-mayor-produccion-de-servicios-vinculados-a-la-industria-y-bienes-de-capital?fbclid=IwAR1ZDpOwZ3zbv0VAusoeyERYmYLw2ecMbU-W\\_8bOhNKOHz2wCZylt3m1HNL](https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/28270-produce-manufactura-crecio-3-7-en-marzo-alentada-por-la-mayor-produccion-de-servicios-vinculados-a-la-industria-y-bienes-de-capital?fbclid=IwAR1ZDpOwZ3zbv0VAusoeyERYmYLw2ecMbU-W_8bOhNKOHz2wCZylt3m1HNL).

RAHIM, M. & BEN-DAYA, Mohamed. Integrated Models in Production Planning, Inventory, Quality, and Maintenance. New York: Springer Science & Business Media, 2012, 445 pp.

ISBN: 9781461516354

RATH, Badri. Productivity growth and efficiency change: comparing manufacturing- and service-based in India. In Economic Modelling, 70: 447-457, 2018.

ISSN: 0264-9993



RENNA, Paolo. Production and Manufacturing System Management: Coordination Approaches and Multi-Site Planning: Coordination Approaches and Multi-Site Planning. New York: IGI Global, 2012, 377 pp.

ISBN: 9781466620995

REYES, Yunuem. Un modelo para la planeación y control de la producción en una empresa de productos de limpieza y cuidado personal. Tesis (Maestro en Ingeniería Industrial).México: Instituto Politécnico Nacional, 2016. 157pp.

REYES, Yunuem, MULA, Josefa, Diaz, Manuel, GUTIERREZ, Eduardo. Plan maestro de producción basado en programación lineal entera para una empresa de productos químicos. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, 24: 157-168, 2017.

ISSN: 1886-516X

RODRÍGUEZ, Silvia, DÍAZ, Julián y GALINDO, Camilo. Herramientas cuantitativas para la planeación y programación de la producción: estado del arte. Ingeniería industrial. Actualidad y nuevas tendencias.5 (18): 99-114, 2017.

ROMERO, Daniela. Planificación y control de la producción para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza kryzzal. Tesis (Ingeniero Industrial).Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. 149 pp

VALENCIA, Marisol, DIAZ, Francisco, CORREA, Juan. Modelo de inventario multi-producto, con pronósticos de demanda y optimización Bayesiana. Dyna, 83(198): 235-243, 2016.

ISSN: 0012-7353

VILCAROMERO, Raúl. La Gestión en la producción. Málaga: Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso, 2014.

ISSN: 2386-8902

VOß, Stefan & WOODRUFF, David. Introduction to Computational Optimization Models for Production Planning in a Supply Chain. New York: Springer Science & Business Media, 2013, 233 pp.

ISBN: 9783540247647

VOGEL, Tom, ALMADA, Lobo, ALMEDER, Christian. Integrated versus hierarchical approach to aggregate production planning and master production scheduling. OR Spectrum, 39(1): 193-229, 2017.

ISSN: 0171-6468







WU, Han, VANS, Gerald, BAE, Ki-Hwan. Production control in a complex production system using approximate dynamic programming. International Journal of Production Research, 54(8): 2419-2432, 2016.

ISSN: 0020-7543

## ANEXOS

### Anexo 1. Diagrama de análisis del proceso

**Tabla 23.** Diagrama de análisis del proceso de conserva de filete..

Proceso:		Elaboración de conserva de filete				Pagina		1		
Producto		Conserva				Fecha		10/8/19		
Unidad de tiempo		Minutos				Elaborado por		Rodríguez Rodríguez Brayan Troncos Rangel Manuel		
Método Actual ( x )			Método Propuesto (   )			Aprobado por		Ing. Alvarado Pérez Cesar		
DESCRIPCION			T.min							OBSERVACION
Recepción de materia prima			30							
Descarga			60							
Pesado			60							
Encanastillado			180							
lavado			20							
Cocido			80							
Enfriamiento			180							Se realiza a temperatura ambiente
Traslado a área de corte/eviscerado			15							
Fileteo			20							
Traslado hacia pesado			2							
envasado			10							
Traslado por exhausting			1							Se adhiere el líquido de gobierno
Sellado			1							3 cajas por minuto
Traslado a área de esterilizado			1							
Esterilizado			110							Tiempo dependiendo la especie del pescado
Enfriamiento			480							
Traslado a área de empacado			10							
Limpieza y empacado			60							
almacenamiento			60							
Etiquetado			60							

RESUMEN				Firma de observador
Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo	
Operaciones		5	400	
Inspecciones		2	11	
Demoras		0	0	
Transportes		4	28	
Almacenajes		1	60	
Operaciones combinadas		8	941	
Totales		20	1440	

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

## Anexo 2. Frecuencia de problemas

**Tabla 24.** *Frecuencia de problemas*

Frecuencia de Problemas																																		
Problemas		Jul-19																															Total de Problemas	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1	Falta de personal	x		x	x				x		x	x				x		x						x		x	x						x	12
2	Falta de insumos	x			x		x			x				x		x					x		x					x				x	10	
3	Baja productividad	x	x	x		x			x		x			x		x		x		x	x		x		x		x					x	15	
4	Mala programacion	x		x									x			x							x				x					x	7	
5	Falta de envases				x					x											x							x					4	
6	Falta de tapas					x				x														x									3	
7	Retrasos por falta de balanzas		x				x						x								x			x			x	x					7	
8	Retrasos por maquinaria			x		x	x			x			x	x		x			x		x			x			x	x				x	13	
9	Incumplimiento de pedido	x		x					x		x			x							x				x							x	8	

Fuente Elaboración propia. Microsoft Excel.

**Tabla 25.** *Frecuencia absoluta – frecuencia relativa*

Problemas	frecuencia absoluta	frecuencia relativa	
Baja productividad	15	0.25862	26%
Retrasos por maquinaria descontinuada	13	0.22414	48%
Falta de personal	12	0.20690	69%
Falta de insumo	10	0.17241	86%
incumplimiento de pedidos	8	0.13793	100%
	58	1.00000	

Fuente: frecuencia de problemas

### Anexo 3. Media, mediana, desviación, estándar mínimo máximo

**Tabla 26** *Media, mediana, desviación, estándar mínimo máximo*

Variable	Media	Desv.Est.	Mínimo	Mediana	Máximo
productividad de mano de obra p	101.20	13.32	86.61	98.55	120.05
productividad operarios (cj/h-h	6.881	0.906	5.888	6.700	8.162
Eficiencia de materia prima	0.5385	0.0585	0.4339	0.5233	0.6039
productividad económica	1.4216	0.0535	1.3500	1.4357	1.4800

Fuente: Minitab 19

Anexo 4. Recopilación de demanda histórica de Inversiones Generales del Mar S.A.C.

**Tabla 27.** *Demanda histórica de los años 2017, 2018, 2019.*

Año	Mes	Producto	Denominación comercial	Cajas	Unidades por caja	Peso bruto gr	Peso neto gr
2017	Enero	conserva	Tormenta del mar	30,767	48/24	192/469/237	170/425/200
	Febrero	conserva	Tormenta del mar	43,390	48/24	192/469/237	170/425/200
	Marzo	conserva	Tormenta del mar	16,573	48/24	192/469/237	170/425/200
	Abril	conserva	Tormenta del mar	18,260	48/24	192/469/237	170/425/200
	Mayo	conserva	Tormenta del mar	17,975	48/24	192/469/237	170/425/200
	Junio	conserva	Tormenta del mar	2,311	48/24	192/469/237	170/425/200
	Julio	Sin recepción de materia prima					
	Agosto	conserva	Tormenta del mar	16,302	48/24	192/469/237	170/425/200
	Setiembre	conserva	Tormenta del mar	16,993	48/24	192/469/237	170/425/200
	Octubre	conserva	Tormenta del mar	12,734	48/24	192/469/237	170/425/200
	Noviembre	conserva	Tormenta del mar	15,639	48/24	192/469/237	170/425/200
	Diciembre	conserva	Tormenta del mar	12,098	48/24	192/469/237	170/425/200
2018	Enero	conserva	Tormenta del mar	12,938	48/24	192/469/237	170/425/200
	Febrero	conserva	Tormenta del mar	5,125	48/24	192/469/237	170/425/200
	Marzo	conserva	Tormenta del mar	17,396	48/24	192/469/237	170/425/200
	Abril	conserva	Tormenta del mar	33,193	48/24	192/469/237	170/425/200
	Mayo	conserva	Tormenta del mar	11,900	48/24	192/469/237	170/425/200
	Junio	conserva	Tormenta del mar	5,613	48/24	192/469/237	170/425/200

	Julio	conserva	Tormenta del mar	13,859	48/24	192/469/237	170/425/200
	Agosto	conserva	Tormenta del mar	18,766	48/24	192/469/237	170/425/200
	Setiembre	conserva	Tormenta del mar	15,550	48/24	192/469/237	170/425/200
	Octubre	conserva	Tormenta del mar	26,049	48/24	192/469/237	170/425/200
	Noviembre	conserva	Tormenta del mar	23,600	48/24	192/469/237	170/425/200
	Diciembre	conserva	Tormenta del mar	14,414	48/24	192/469/237	170/425/200
2019	Enero	conserva	Tormenta del mar	25,260	48/24	192/469/237	170/425/200
	Febrero	conserva	Tormenta del mar	36,591	48/24	192/469/237	170/425/200
	Marzo	conserva	Tormenta del mar	28,466	48/24	192/469/237	170/425/200
	Abril	conserva	Tormenta del mar	27,436	48/24	192/469/237	170/425/200
	Mayo	conserva	Tormenta del mar	33,422	48/24	192/469/237	170/425/200
	Junio	conserva	Tormenta del mar	19,995	48/24	192/469/237	170/425/200
	Julio	conserva	Tormenta del mar	27,856	48/24	192/469/237	170/425/200

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.



Anexo 5. Pronostico.

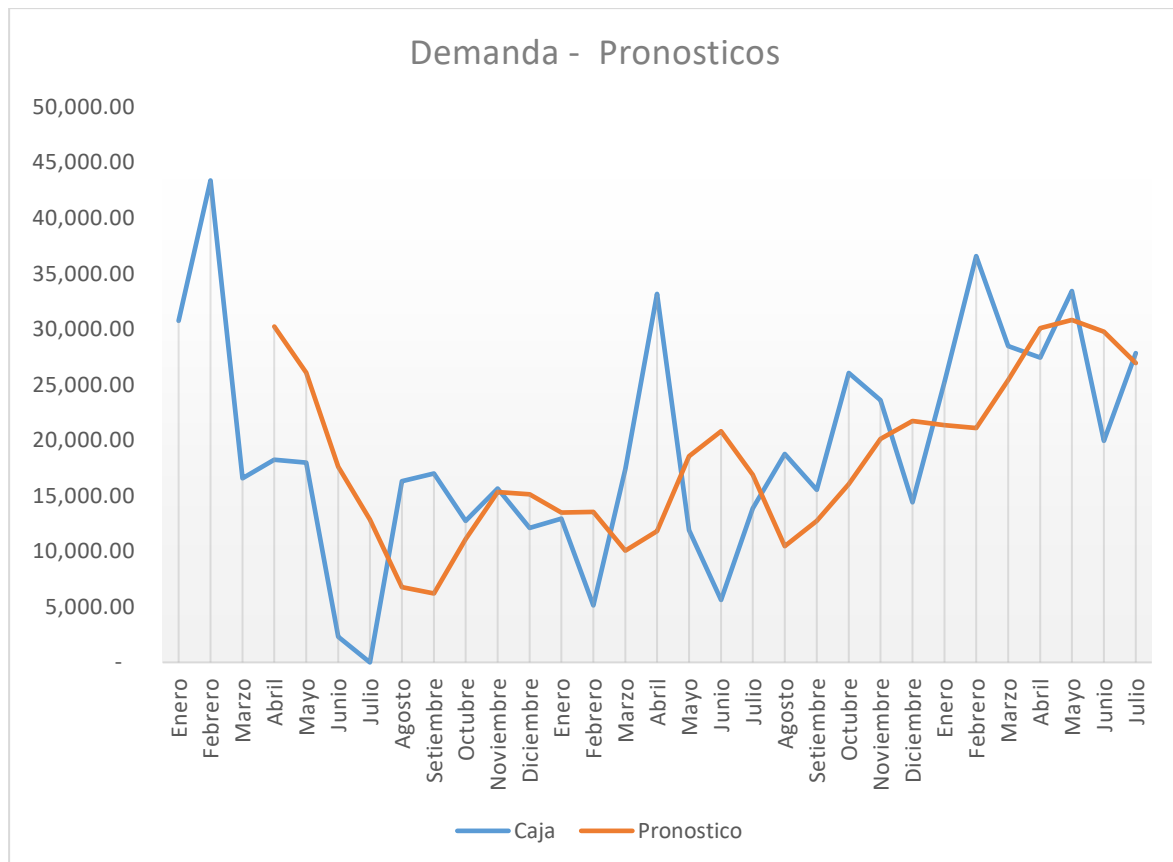
**Tabla 28.** Promedio simple considerando los años 2017, 2018, 2019..

Año	Mes	Producto	Caja	Pronostico	Error	Error acumulado	Error absoluto	M.A.D.
2017	Enero	conserva	30,767.00					
	Febrero	conserva	43,390.00					
	Marzo	conserva	16,573.00					
	Abril	conserva	18,260.00	30,243.33	- 11,983.33	143,600,277.78	65.63%	11983.3333 3
	Mayo	conserva	17,975.00	26,074.33	- 8,099.33	65,599,200.44	45.06%	8099.33333 3
	Junio	conserva	2,311.00	17,602.67	- 15,291.67	233,835,069.44	661.69%	15291.6666 7
	Julio	conserva	0.00	12,848.67	- 12,848.67	165,088,235.11	0	12848.6666 7
	Agosto	conserva	16,302.00	6,762.00	9,540.00	91,011,600.00	58.52%	9540
	Setiembre	conserva	16,993.00	6,204.33	10,788.67	116,395,328.44	63.49%	10788.6666 7
	Octubre	conserva	12,734.00	11,098.33	1,635.67	2,675,405.44	12.84%	1635.66666 7
	Noviembre	conserva	15,639.00	15,343.00	296.00	87,616.00	1.89%	296
	Diciembre	conserva	12,098.00	15,122.00	- 3,024.00	9,144,576.00	25.00%	3024
2018	Enero	conserva	12,938.00	13,490.33	- 552.33	305,072.11	4.27%	552.333333 3
	Febrero	conserva	5,125.00	13,558.33	- 8,433.33	71,121,111.11	164.55%	8433.33333 3
	Marzo	conserva	17,396.00	10,053.67	7,342.33	53,909,858.78	42.21%	7342.33333 3

	Abril	conserva	33,163.00	11,819.67	21,343.33	455,537,877.78	64.36%	21343.3333 3
	Mayo	conserva	11,900.00	18,561.33	- 6,661.33	44,373,361.78	55.98%	6661.33333 3
	Junio	conserva	5,613.00	20,819.67	- 15,206.67	231,242,711.11	270.92%	15206.6666 7
	Julio	conserva	13,859.00	16,892.00	- 3,033.00	9,199,089.00	21.88%	3033
	Agosto	conserva	18,766.00	10,457.33	8,308.67	69,033,941.78	44.28%	8308.66666 7
	Setiembre	conserva	15,550.00	12,746.00	2,804.00	7,862,416.00	18.03%	2804
	Octubre	conserva	26,049.00	16,058.33	9,990.67	99,813,420.44	38.35%	9990.66666 7
	Noviembre	conserva	23,600.00	20,121.67	3,478.33	12,098,802.78	14.74%	3478.33333 3
	Diciembre	conserva	14,414.00	21,733.00	- 7,319.00	53,567,761.00	50.78%	7319
2019	Enero	conserva	25,260.00	21,354.33	3,905.67	15,254,232.11	15.46%	3905.66666 7
	Febrero	conserva	36,591.00	21,091.33	15,499.67	240,239,666.78	42.36%	15499.6666 7
	Marzo	conserva	28,466.00	25,421.67	3,044.33	9,267,965.44	10.69%	3044.33333 3
	Abril	conserva	27,436.00	30,105.67	- 2,669.67	7,127,120.11	9.73%	2669.66666 7
	Mayo	conserva	33,422.00	30,831.00	2,591.00	6,713,281.00	7.75%	2591
	Junio	conserva	19,955.00	29,774.67	- 9,819.67	96,425,853.44	49.21%	9819.66666 7
	Julio	conserva	27,856.00	26,937.67	918.33	843,336.11	3.30%	918.333333 3
erro	-			7372.45238				
r	123.40	82,549,078.12	69.00%	1				

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

## Anexo 6. Gráfico de pronóstico



**Figura 14.** Demanda mediante promedio simple.

**Fuente:** Elaboración propia. Microsoft Excel.

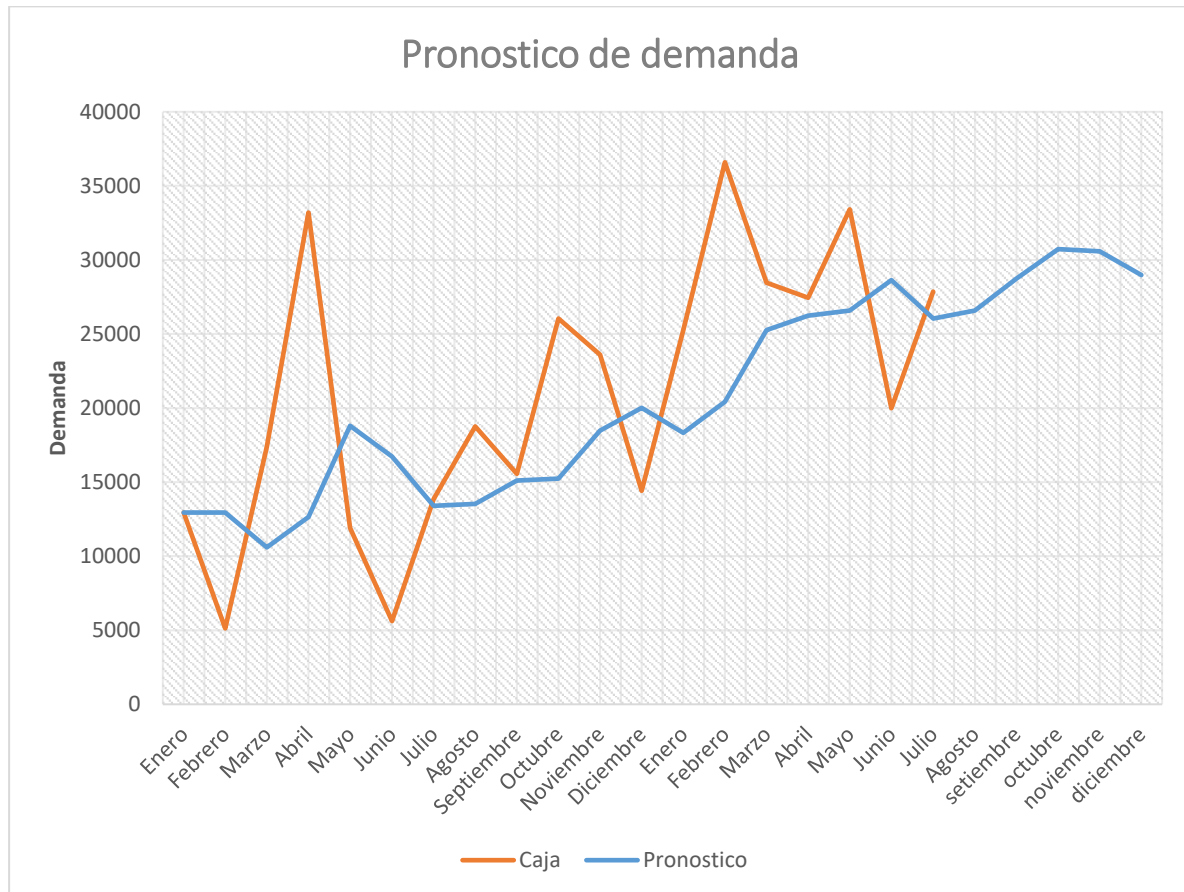
Anexo 7. Pronostico.

**Tabla 29.** *Suavizado exponencial simple considerando los años 2017, 2018, 2019.*

Año	Mes	Producto	Caja	Pronostico	Error	M.A.D	Error absoluto
2018	Enero	conserva	12938	12938			
	Febrero	conserva	5125	12938	-7813	7813	152%
	Marzo	conserva	17390	10594.1	6795.9	6795.9	39%
	Abril	conserva	33193	12632.87	20560.13	20560.13	62%
	Mayo	conserva	11900	18800.909	-6900.909	6900.909	58%
	Junio	conserva	5613	16730.6363	-11117.6363	11117.6363	198%
	Julio	conserva	13859	13395.34541	463.65459	463.65459	3%
	Agosto	conserva	18766	13534.44179	5231.55821	5231.558213	28%
	Septiembre	conserva	15550	15103.90925	446.090749	446.0907491	3%
	Octubre	conserva	26049	15237.73648	10811.2635	10811.26352	42%
	Noviembre	conserva	23600	18481.11553	5118.88447	5118.884467	22%
	Diciembre	conserva	14414	20016.78087	-5602.78087	5602.780873	39%
2019	Enero	conserva	25260	18335.94661	6924.05339	6924.053389	27%
	Febrero	conserva	36591	20413.16263	16177.8374	16177.83737	44%
	Marzo	conserva	28466	25266.51384	3199.48616	3199.486161	11%
	Abril	conserva	27436	26226.35969	1209.64031	1209.640312	4%
	Mayo	conserva	33422	26589.25178	6832.74822	6832.748219	20%
	Junio	conserva	19995	28639.07625	-8644.07625	8644.076247	43%
	Julio	conserva	27856	26045.85337	1810.14663	1810.146627	6%
	Agosto		27900	26588.89736	2527.94396	6981.09978	45%
	setiembre		30202	26982.22815	Alpha 0.3		
	octubre		25990	27948.15971			
	noviembre		20241	27360.71179			
	diciembre			25224.79826			

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

## Anexo 8. Gráfico del pronóstico.



*Figura 15.* Demanda mediante suavizado exponencial simple.

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

Anexo 9. Pronóstico.

**Tabla 30** Índice de estacionalidad considerando los años 2017, 2018, 2019.

Año	Mes	Producto	Caja	PM	PMC	Valor del Índice irregular	Índice estacional	Cajas desestacionalizadas	Error	M.A.D	Error absoluto	t*yt	t^2
2017	Enero	Conserva	30767.00										
	Febrero	Conserva	43390.00										
	Marzo	Conserva	16573.00										
	Abril	Conserva	18260.00										
	Mayo	Conserva	17975.00										
	Junio	Conserva	2311.00										
	Julio	Conserva	0.00	21546.00	18,982	0	0.64300311	0	21,546	21546.00	0%	0	1
	Agosto	Conserva	16302.00	16418.17	14,161	1.15120344	1.17511293	13872.7092	116	116.17	1%	27745.4184	4
	Septiembre	Conserva	16993.00	11903.50	11,939	1.42337815	1.17910521	14411.7759	-5,090	5089.50	30%	43235.3276	9
	Octubre	Conserva	12734.00	11973.50	11,513	1.10605403	1.37296007	9274.85092	-761	760.50	6%	37099.4037	16
	Noviembre	Conserva	15639.00	11052.50	10,858	1.44034261	1.44567778	10817.7633	-4,587	4586.50	29%	54088.8165	25
	Diciembre	Conserva	12098.00	10663.17	11,479	1.05394751	0.92796599	13037.1157	-1,435	1434.83	12%	78222.6944	36

2018	Enero	Conserva	12938.00	12294.33	13,373	0.96750795	1.12629224	11487.2495	-644	643.67	5%	80410.7463	49
	Febrero	Conserva	5125.00	14450.67	13,519	0.37908908	1.01769812	5035.87447	9,326	9325.67	182%	40286.9958	64
	Marzo	Conserva	17396.00	12587.83	12,621	1.37829219	1.26646387	13735.8834	-4,808	4808.17	28%	123622.95	81
	Abril	Conserva	33193.00	12655.00	14,360	2.31150366	1.6865195	19681.3615	-20,538	20538.00	62%	196813.615	100
	Mayo	Conserva	11900.00	16064.83	15,753	0.75539968	1.00171806	11879.5901	4,165	4164.83	35%	130675.491	121
	Junio	Conserva	5613.00	15441.67	14,901	0.37667981	0.54458874	10306.8603	9,829	9828.67	175%	123682.323	144
	Julio	Conserva	13859.00	14360.83	14,438	0.9599252	0.64300311	21553.5507	502	501.83	4%	280196.159	169
	Agosto	Conserva	18766.00	14514.33	15,651	1.19902243	1.17511293	15969.5289	-4,252	4251.67	23%	223573.405	196
	Septiembre	Conserva	15550.00	16787.83	16,634	0.93483227	1.17910521	13187.9665	1,238	1237.83	8%	197819.498	225
	Octubre	Conserva	26049.00	16480.17	15,885	1.63986612	1.37296007	18972.8751	-9,569	9568.83	37%	303566.002	256
	Noviembre	Conserva	23600.00	15289.50	16,265	1.45101294	1.44567778	16324.5229	-8,311	8310.50	35%	277516.89	289
	Diciembre	Conserva	14414.00	17239.50	17,973	0.80198447	0.92796599	15532.8969	2,826	2825.50	20%	279592.143	324
2019	Enero	Conserva	25260.00	18706.33	19,656	1.28507654	1.12629224	22427.5716	-6,554	6553.67	26%	426123.861	361
	Febrero	Conserva	36591.00	20606.50	22,092	1.65630717	1.01769812	35954.6698	-15,985	15984.50	44%	719093.396	400
	Marzo	Conserva	28466.00	23577.33	24,654	1.15463555	1.26646387	22476.7565	-4,889	4888.67	17%	472011.886	441
	Abril	Conserva	27436.00	25730.00	25,846	1.06153534	1.6865195	16267.8226	-1,706	1706.00	6%	357892.097	484
	Mayo	Conserva	33422.00	25961.17	26,780	1.24803645	1.00171806	33364.6774	-7,461	7460.83	22%	767387.58	529

	Junio	Conserva	19995.00	27598.17	28,063	0.71249766	0.54458874	36715.7797	7,603	7603.17	38%	881178.712	576
	Julio	Conserva	27856.00	28528.33	28,745	0.96908412	0.64300311	43321.7193	672	672.33	2%	1083042.98	625
	Agosto			28961.00						6176.31	34%		

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

Media t	13
Media y	17824.4549
t2	105625

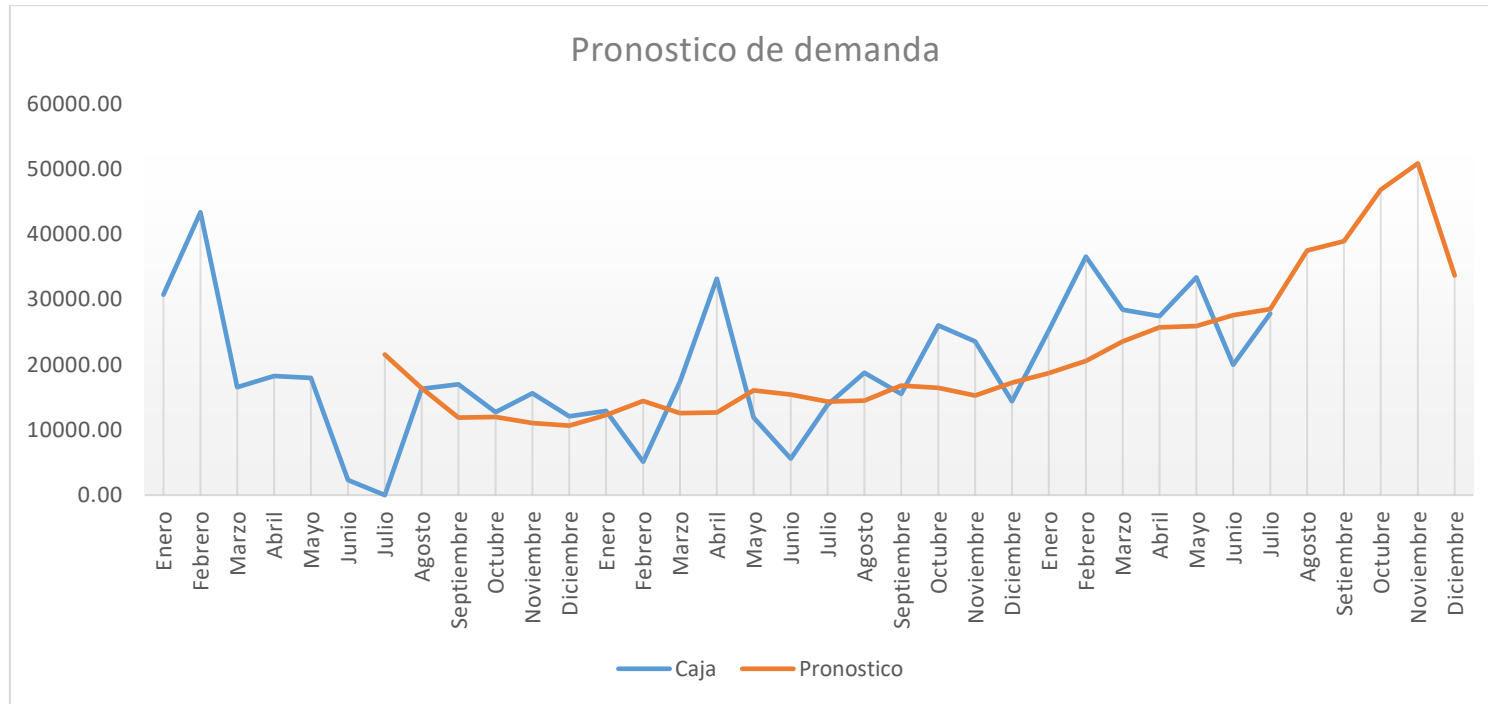
b1	1086.10043
b0	3705.14933

						Indice estacional	Pronostico
26	Agosto				31943.7604	1.17511293	37537.53
27	Septiembre				33029.8609	1.17910521	38945.68
28	Octubre				34115.9613	1.37296007	46839.85
29	Noviembre				35202.0617	1.44567778	50890.84
30	Diciembre				36288.1621	0.92796599	33674.18
31	Enero				37374.2626	1.12629224	42094.34

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.



Anexo 10. Gráfico del pronóstico.



*Figura 16.* Demanda mediante un índice de estacionalidad.

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

Anexo 11. Pronóstico.

**Tabla 31.** *Suavizado exponencial doble considerando los años 2017, 2018, 2019*

Año	Mes	producto	caja	At	At'	at	bt	Yt'	M.A.D / error	Error absoluto
2017	Enero	Conserva	30,767	30,767	30,767	30767	0			
	Febrero	Conserva	43,390	33291.6	31271.92	35311.28	504.92	30767	12623	29.09%
	Marzo	Conserva	16,573	29947.88	31007.112	28888.648	-264.808	35816.2	19243.2	116.11%
	Abril	Conserva	18,260	27610.304	30327.7504	24892.8576	-679.3616	28623.84	10363.84	56.76%
	Mayo	Conserva	17,975	25683.2432	29398.849	21967.6374	-928.90144	24213.496	6238.496	34.71%
	Junio	Conserva	2,311	21008.7946	27720.8381	14296.751	-1678.01088	21038.736	18727.736	810.37%
	Julio	Conserva	0	16807.0356	25538.0776	8075.9937	-2182.76049	12618.7402	12618.74016	0
	Agosto	Conserva	16,302	16706.0285	23771.6678	9640.38926	-1766.40982	5893.23322	10408.76678	63.85%
	Septiembre	Conserva	16,993	16763.4228	22370.0188	11156.8268	-1401.64899	7873.97944	9119.020557	53.66%
	Octubre	Conserva	12,734	15957.5383	21087.5227	10827.5538	-1282.49611	9755.17785	2978.822149	23.39%
	Noviembre	Conserva	15,639	15893.8306	20048.7843	11738.8769	-1038.73842	9545.05772	6093.942282	38.97%
	Diciembre	Conserva	12,098	15134.6645	19065.9603	11203.3687	-982.823956	10700.1385	1397.861476	11.55%
2018	Enero	Conserva	12,938	14695.3316	18191.8346	11198.8286	-874.125744	10220.5447	2717.455301	21.00%
	Febrero	Conserva	5,125	12781.2653	17109.7207	8452.80983	-1082.11386	10324.7029	5199.702863	101.46%
	Marzo	Conserva	17,396	13704.2122	16428.619	10979.8054	-681.101698	7370.69597	10025.30403	57.63%
	Abril	Conserva	33,193	17601.9698	16663.2892	18540.6504	234.670153	10298.7037	22894.29627	68.97%
	Mayo	Conserva	11,900	16461.5758	16622.9465	16300.2051	-40.3426684	18775.3205	6875.320537	57.78%
	Junio	Conserva	5,613	14291.8607	16156.7293	12426.992	-466.217167	16259.8625	10646.86248	189.68%
	Julio	Conserva	13,859	14205.2885	15766.4412	12644.1359	-390.28816	11960.7748	1898.225183	13.70%
	Agosto	Conserva	18,766	15117.4308	15636.6391	14598.2225	-129.802069	12253.8477	6512.152277	34.70%
	Septiembre	Conserva	15,550	15203.9447	15550.1002	14857.7891	-86.5388879	14468.4205	1081.579526	6.96%
	Octubre	Conserva	26,049	17372.9557	15914.6713	18831.2401	364.571103	14771.2502	11277.74978	43.29%
	Noviembre	Conserva	23,600	18618.3646	16455.41	20781.3192	540.738654	19195.8112	4404.188759	18.66%
	Diciembre	Conserva	14,414	17777.4917	16719.8263	18835.157	264.41634	21322.0578	6908.057848	47.93%
	Enero	Conserva	25,260	19273.9933	17230.6597	21317.327	510.833405	19099.5734	6160.426637	24.39%
	Febrero	Conserva	36,591	22737.3947	18332.0067	27142.7826	1101.34699	21828.1604	14762.83964	40.35%
	Marzo	Conserva	28,466	23883.1157	19442.2285	28324.003	1110.22181	28244.1296	221.87038	0.78%
	Abril	Conserva	27,436	24593.6926	20472.5213	28714.8638	1030.29282	29434.2248	1998.224763	7.28%

	Mayo	Conserva	33,422	26359.3541	21649.8879	31068.8203	1177.36655	29745.1567	3676.843336	11.00%
	Junio	Conserva	19,995	25086.4833	22337.2069	27835.7596	687.319077	32246.1868	12251.18681	61.27%
	Julio	Conserva	27,856	25640.3866	22997.8429	28282.9303	660.635931	28523.0786	667.0786378	2.39%
Pronostico				28943.5663	7999.759683	70.61%				
ALPHA	P									
0.2	1									

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel.

## Anexo 12. Gráfico del pronóstico.

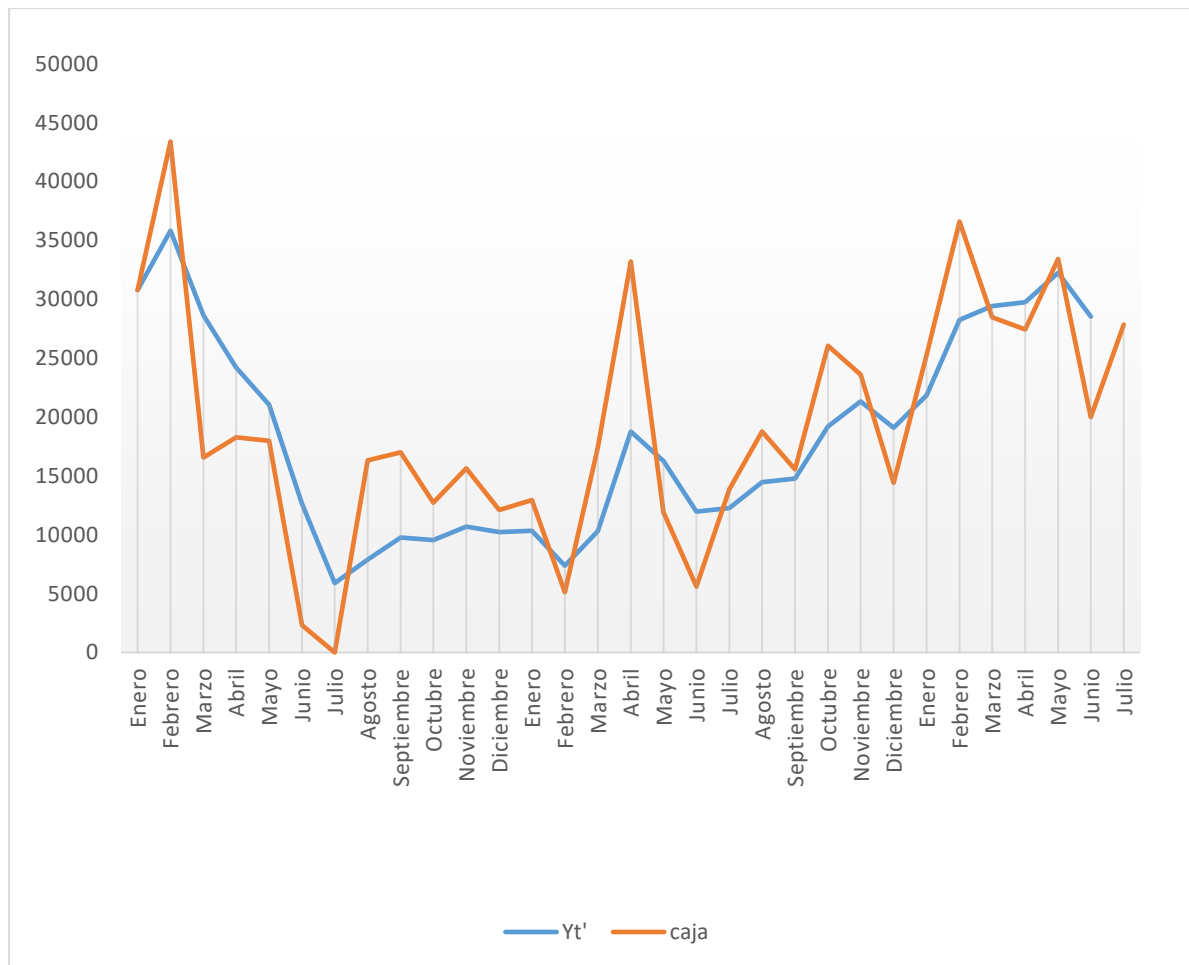


Figura 17 . Demanda mediante suavizado exponencial doble.

Fuente: Elaboración propia. Microsoft Excel

Anexo 13. Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Agosto

**Tabla 32. Plan de Requerimiento de Materiales- mes de agosto**

Registro de inventario									
Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
								Semana	Cantidad
a	Conserva de pescado	0					0		
b	Cajas	1			Conserva de pescado	37537.5	1		
c	Latas	1			Conserva de pescado	1801800	1		
e	Aceite(latas)	1			Conserva de pescado	4504.5	1		
f	Agua	1			Conserva de pescado	45045	1		
g	Sal(sacos)	1			Conserva de pescado	30	1		
h	Etiqueta	1			Conserva de pescado	1801800	1		

Planificación de materiales									
Artículo	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo			
						1	2	3	4
Conserva de pescado	Conserva de pescado	0	0	0	Necesidades brutas	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375
					Recepción de orden	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375
					Lanzamiento de orden	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375
Cajas	Cajas				Necesidades brutas	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375
					Recepción de orden	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375
					Lanzamiento de orden	9384.375	9384.375	9384.375	9384.375
Latas	Latas				Necesidades brutas	450450	450450	450450	450450
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	450450	450450	450450	450450

					Recepción de orden	450450	450450	450450	450450
					Lanzamiento de orden	450450	450450	450450	450450
Aceite	Aceite				Necesidades brutas	1126.1 25	1126.1 25	1126.1 25	1126.1 25
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	1126.1 25	1126.1 25	1126.1 25	1126.1 25
					Recepción de orden	1126.1 25	1126.1 25	1126.1 25	1126.1 25
					Lanzamiento de orden	1126.1 25	1126.1 25	1126.1 25	1126.1 25
Agua	Agua				Necesidades brutas	11261. 25	11261. 25	11261. 25	11261. 25
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	11261. 25	11261. 25	11261. 25	11261. 25
					Recepción de orden	11261. 25	11261. 25	11261. 25	11261. 25
					Lanzamiento de orden	11261. 25	11261. 25	11261. 25	11261. 25
Sal	Sal				Necesidades brutas	7.5	7.5	7.5	7.5
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	7.5	7.5	7.5	7.5
					Recepción de orden	7.5	7.5	7.5	7.5
					Lanzamiento de orden	7.5	7.5	7.5	7.5
Etiquetas	Etiquetas				Necesidades brutas	450450	450450	450450	450450
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	450450	450450	450450	450450
					Recepción de orden	450450	450450	450450	450450
					Lanzamiento de orden	450450	450450	450450	450450

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Plan de Requerimiento de Materiales- mes de septiembre

**Tabla 33.** *Plan de Requerimiento de materiales mes de septiembre.*

Código	Descripción	Nivel	Inventario o disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
								Semana	Cantidad
a	conserva de pescado	0					0		
b	Cajas	1			Conserva de pescado	38945.7	1		
c	Latas	1			Conserva de pescado	1869393.6	1		
e	Aceite	1			Conserva de pescado	4673.484	1		
f	Agua	1			Conserva de pescado	46734.84	1		
g	Sal(sacos)	1			Conserva de pescado	30	1		
h	Etiqueta	1			Conserva de pescado	1869393.6	1		

Planificación de materiales

Artículo	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Inventario o disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo			
						1	2	3	4
conserva de pescado	conserva de pescado	0	0	0	Necesidades brutas	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
					Recepción de orden	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
					Lanzamiento de orden	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
Cajas	Cajas				Necesidades brutas	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
					Recepciones programadas				

					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
					Recepción de orden	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
					Lanzamiento de orden	9736.425	9736.425	9736.425	9736.425
Latas	Latas				Necesidades brutas	467348.4	467348.4	467348.4	467348.4
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	467348.4	467348.4	467348.4	467348.4
					Recepción de orden	467348.4	467348.4	467348.4	467348.4
					Lanzamiento de orden	467348.4	467348.4	467348.4	467348.4
Aceite	Aceite				Necesidades brutas	1168.371	1168.371	1168.371	1168.371
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	1168.371	1168.371	1168.371	1168.371
					Recepción de orden	1168.371	1168.371	1168.371	1168.371
					Lanzamiento de orden	1168.371	1168.371	1168.371	1168.371
Agua	Agua				Necesidades brutas	11683.71	11683.71	11683.71	11683.71
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	11683.71	11683.71	11683.71	11683.71
					Recepción de orden	11683.71	11683.71	11683.71	11683.71



					Lanzamiento de orden	11683.71	11683.71	11683.71	11683.71
Sal	Sal				Necesidades brutas	7.5	7.5	7.5	7.5
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	7.5	7.5	7.5	7.5
					Recepción de orden	7.5	7.5	7.5	7.5
					Lanzamiento de orden	7.5	7.5	7.5	7.5
Etiquetas	Etiquetas				Necesidades brutas	467348.4	467348.4	467348.4	467348.4
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	467348.4	467348.4	467348.4	467348.4
					Recepción de orden	467348.4	467348.4	467348.4	467348.4
					Lanzamiento de orden	467348.4	467348.4	467348.4	467348.4

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 15. Plan de Requerimiento de Materiales- mes de octubre

**Tabla 34. Plan de Requerimiento de Materiales mes de octubre**

Registro de inventario									
Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
								Semana	Cantidad
a	conserva de pescado	0					0		
b	cajas	1			Conserva de pescado	46839.9	1		
c	Latas	1			Conserva de pescado	2248315.2	1		
e	Aceite	1			Conserva de pescado	5620.788	1		
f	Agua	1			Conserva de pescado	56207.88	1		
g	Sal(sacos)	1			Conserva de pescado	34	1		
h	Etiqueta	1			Conserva de pescado	2248315.2	1		

### Planificación de materiales

Artículo	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo			
						1	2	3	4
conserva de pescado	conserva de pescado	0	0	0	Necesidades brutas	11709.975	11709.975	11709.975	11709.975
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	11709.975	11709.975	11709.975	11709.975
					Recepción de orden	11709.975	11709.975	11709.975	11709.975
					Lanzamiento de orden	11709.975	11709.975	11709.975	11709.975
Cajas	Cajas				Necesidades brutas	11709.975	11709.975	11709.975	11709.975
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	11709.975	11709.975	11709.975	11709.975
					Recepción de orden	11709.975	11709.975	11709.975	11709.975
					Lanzamiento de orden	11709.975	11709.975	11709.975	11709.975
Latas	Latas				Necesidades brutas	562078.8	562078.8	562078.8	562078.8
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0

					Necesidades netas	562078.8	562078.8	562078.8	562078.8
					Recepción de orden	562078.8	562078.8	562078.8	562078.8
					Lanzamiento de orden	562078.8	562078.8	562078.8	562078.8
Aceite	Aceite				Necesidades brutas	1405.197	1405.197	1405.197	1405.197
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	1405.197	1405.197	1405.197	1405.197
					Recepción de orden	1405.197	1405.197	1405.197	1405.197
					Lanzamiento de orden	1405.197	1405.197	1405.197	1405.197
Agua	Agua				Necesidades brutas	14051.97	14051.97	14051.97	14051.97
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	14051.97	14051.97	14051.97	14051.97
					Recepción de orden	14051.97	14051.97	14051.97	14051.97
					Lanzamiento de orden	14051.97	14051.97	14051.97	14051.97
Sal	Sal				Necesidades brutas	8.5	8.5	8.5	8.5
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	8.5	8.5	8.5	8.5
					Recepción de orden	8.5	8.5	8.5	8.5
					Lanzamiento de orden	8.5	8.5	8.5	8.5
Etiquetas	Etiquetas				Necesidades brutas	562078.8	562078.8	562078.8	562078.8
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	562078.8	562078.8	562078.8	562078.8
					Recepción de orden	562078.8	562078.8	562078.8	562078.8
					Lanzamiento de orden	562078.8	562078.8	562078.8	562078.8

Fuente Elaboración propia

## Anexo 16. Plan de Requerimiento de Materiales- mes de noviembre

**Tabla 35. Plan de Requerimiento de Materiales mes de noviembre**

Registro de inventario									
Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
								Semana	Cantidad
a	conserva de pescado	0					0		
b	Cajas	1			Conserva de pescado	50890.8	1		
c	Latas	1			Conserva de pescado	2442758.4	1		
e	Aceite	1			Conserva de pescado	6106.896	1		
f	Agua	1			Conserva de pescado	61068.96	1		
g	Sal(sacos)	1			Conserva de pescado	40	1		
h	Etiqueta	1			Conserva de pescado	2442758.4	1		

### Planificación de materiales

Artículo	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo			
						1	2	3	4
Conserva de pescado	Conserva de pescado	0	0	0	Necesidades brutas	12722.7	12722.7	12722.7	12722.7
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	12722.7	12722.7	12722.7	12722.7
					Recepción de orden	12722.7	12722.7	12722.7	12722.7
					Lanzamiento de orden	12722.7	12722.7	12722.7	12722.7
Cajas	Cajas				Necesidades brutas	12722.7	12722.7	12722.7	12722.7
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	12722.7	12722.7	12722.7	12722.7
					Recepción de orden	12722.7	12722.7	12722.7	12722.7
					Lanzamiento de orden	12722.7	12722.7	12722.7	12722.7
Latas	Latas				Necesidades brutas	610689.6	610689.6	610689.6	610689.6
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0

					Necesidades netas	610689.6	610689.6	610689.6	610689.6
					Recepción de orden	610689.6	610689.6	610689.6	610689.6
					Lanzamiento de orden	610689.6	610689.6	610689.6	610689.6
Aceite	Aceite				Necesidades brutas	1526.724	1526.724	1526.724	1526.724
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	1526.724	1526.724	1526.724	1526.724
					Recepción de orden	1526.724	1526.724	1526.724	1526.724
					Lanzamiento de orden	1526.724	1526.724	1526.724	1526.724
Agua	Agua				Necesidades brutas	15267.24	15267.24	15267.24	15267.24
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	15267.24	15267.24	15267.24	15267.24
					Recepción de orden	15267.24	15267.24	15267.24	15267.24
					Lanzamiento de orden	15267.24	15267.24	15267.24	15267.24
Sal	Sal				Necesidades brutas	10	10	10	10
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	10	10	10	10
					Recepción de orden	10	10	10	10
					Lanzamiento de orden	10	10	10	10
Etiquetas	Etiquetas				Necesidades brutas	610689.6	610689.6	610689.6	610689.6
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	610689.6	610689.6	610689.6	610689.6
					Recepción de orden	610689.6	610689.6	610689.6	610689.6
					Lanzamiento de orden	610689.6	610689.6	610689.6	610689.6

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 17. Plan de Requerimiento de Materiales- mes diciembre

**Tabla 36. Plan de Requerimiento de Materiales mes diciembre**

Registro de inventario									
Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
								Semana	Cantidad
a	Conserva de pescado	0					0		
b	Cajas	1			Conserva de pescado	33674.1	1		
c	Latas	1			Conserva de pescado	1616356.8	1		
e	Aceite(latas)	1			Conserva de pescado	4040.892	1		
f	Agua	1			Conserva de pescado	40408.92	1		
g	Sal(sacos)	1			Conserva de pescado	30	1		
h	Etiqueta	1			Conserva de pescado	1616356.8	1		

### Planificación de materiales

Artículo	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo			
						1	2	3	4
Conserva de pescado	Conserva de pescado	0	0	0	Necesidades brutas	8418.525	8418.525	8418.525	8418.525
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	8418.525	8418.525	8418.525	8418.525
					Recepción de orden	8418.525	8418.525	8418.525	8418.525
					Lanzamiento de orden	8418.525	8418.525	8418.525	8418.525
Cajas	Cajas				Necesidades brutas	8418.525	8418.525	8418.525	8418.525
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	8418.525	8418.525	8418.525	8418.525
					Recepción de orden	8418.525	8418.525	8418.525	8418.525
					Lanzamiento de orden	8418.525	8418.525	8418.525	8418.525
Latas	Latas				Necesidades brutas	404089.2	404089.2	404089.2	404089.2
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0

					Necesidades netas	404089.2	404089.2	404089.2	404089.2
					Recepción de orden	404089.2	404089.2	404089.2	404089.2
					Lanzamiento de orden	404089.2	404089.2	404089.2	404089.2
Aceite	Aceite				Necesidades brutas	1010.223	1010.223	1010.223	1010.223
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	1010.223	1010.223	1010.223	1010.223
					Recepción de orden	1010.223	1010.223	1010.223	1010.223
					Lanzamiento de orden	1010.223	1010.223	1010.223	1010.223
Agua	Agua				Necesidades brutas	10102.23	10102.23	10102.23	10102.23
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	10102.23	10102.23	10102.23	10102.23
					Recepción de orden	10102.23	10102.23	10102.23	10102.23
					Lanzamiento de orden	10102.23	10102.23	10102.23	10102.23
Sal	Sal				Necesidades brutas	7.5	7.5	7.5	7.5
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	7.5	7.5	7.5	7.5
					Recepción de orden	7.5	7.5	7.5	7.5
					Lanzamiento de orden	7.5	7.5	7.5	7.5
Etiquetas	Etiquetas				Necesidades brutas	404089.2	404089.2	404089.2	404089.2
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	404089.2	404089.2	404089.2	404089.2
					Recepción de orden	404089.2	404089.2	404089.2	404089.2
					Lanzamiento de orden	404089.2	404089.2	404089.2	404089.2

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 18. Plan de Requerimiento de Materiales- mes Agosto

**Tabla 37. Plan de Requerimiento de Materiales mes agosto**

Registro de inventario									
Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
								Semana	Cantidad
a	Conserva de pescado	0					0		
b	Cajas	1			Conserva de pescado	34758	1		
c	Latas	1			Conserva de pescado	1668384	1		
e	Aceite(latas)	1			Conserva de pescado	4170.96	1		
f	Agua	1			Conserva de pescado	41709.6	1		
g	Sal(sacos)	1			Conserva de pescado	30	1		
h	Etiqueta	1			Conserva de pescado	1668384	1		

### Planificación de materiales

Artículo	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo			
						1	2	3	4
Conserva de pescado	Conserva de pescado	0	0	0	Necesidades brutas	8689.5	8689.5	8689.5	8689.5
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	8689.5	8689.5	8689.5	8689.5
					Recepción de orden	8689.5	8689.5	8689.5	8689.5
					Lanzamiento de orden	8689.5	8689.5	8689.5	8689.5
Cajas	Cajas				Necesidades brutas	8689.5	8689.5	8689.5	8689.5
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	8689.5	8689.5	8689.5	8689.5
					Recepción de orden	8689.5	8689.5	8689.5	8689.5
					Lanzamiento de orden	8689.5	8689.5	8689.5	8689.5
Latas	Latas				Necesidades brutas	417096	417096	417096	417096
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0



					Necesidades netas	417096	417096	417096	417096
					Recepción de orden	417096	417096	417096	417096
					Lanzamiento de orden	417096	417096	417096	417096
Aceite	Aceite				Necesidades brutas	1042.74	1042.74	1042.74	1042.74
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	1042.74	1042.74	1042.74	1042.74
					Recepción de orden	1042.74	1042.74	1042.74	1042.74
					Lanzamiento de orden	1042.74	1042.74	1042.74	1042.74
Agua	Agua				Necesidades brutas	10427.4	10427.4	10427.4	10427.4
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	10427.4	10427.4	10427.4	10427.4
					Recepción de orden	10427.4	10427.4	10427.4	10427.4
					Lanzamiento de orden	10427.4	10427.4	10427.4	10427.4
Sal	Sal				Necesidades brutas	7.5	7.5	7.5	7.5
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	7.5	7.5	7.5	7.5
					Recepción de orden	7.5	7.5	7.5	7.5
					Lanzamiento de orden	7.5	7.5	7.5	7.5
Etiquetas	Etiquetas				Necesidades brutas	417096	417096	417096	417096
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	417096	417096	417096	417096
					Recepción de orden	417096	417096	417096	417096
					Lanzamiento de orden	417096	417096	417096	417096

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 19. Plan de Requerimiento de Materiales- mes setiembre

**Tabla 38. Plan de Requerimiento de Materiales mes setiembre**

Registro de inventario									
Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
								Semana	Cantidad
A	conserva de pescado	0					0		
B	cajas	1			conserva de pescado	14286	1		
C	latas	1			conserva de pescado	685728	1		
E	aceite(latas)	1			latas	1714.32	1		
F	agua	1			latas	17143.2	1		
G	sal(sacos)	1			latas	15	1		
H	etiqueta	1			latas	685728	1		

### Planificación de materiales

Artículo	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo			
						1	2	3	4
conserva de pescado	conserva de pescado	0	0	0	Necesidades brutas	3571.5	3571.5	3571.5	3571.5
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	3571.5	3571.5	3571.5	3571.5
					Recepción de orden	3571.5	3571.5	3571.5	3571.5
					Lanzamiento de orden	171	3571.5	3571.5	3571.5
Cajas	cajas				Necesidades brutas	3571.5	3571.5	3571.5	3571.5
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	3571.5	3571.5	3571.5	3571.5
					Recepción de orden	3571.5	3571.5	3571.5	3571.5
					Lanzamiento de orden	3571.5	3571.5	3571.5	3571.5
Latas	latas				Necesidades brutas	171432	171432	171432	171432
					Recepciones programadas				
					Disponibles(almacén)	0	0	0	0

					Necesidades netas	171432	171432	171432	171432
					Recepción de orden	171432	171432	171432	171432
					Lanzamiento de orden	171432	171432	171432	171432
Aceite	aceite				Necesidades brutas	428.58	428.58	428.58	428.58
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	428.58	428.58	428.58	428.58
					Recepción de orden	428.58	428.58	428.58	428.58
					Lanzamiento de orden	428.58	428.58	428.58	428.58
Agua	agua				Necesidades brutas	4285.8	4285.8	4285.8	4285.8
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	4285.8	4285.8	4285.8	4285.8
					Recepción de orden	4285.8	4285.8	4285.8	4285.8
					Lanzamiento de orden	4285.8	4285.8	4285.8	4285.8
Sal	sal				Necesidades brutas	3.75	3.75	3.75	3.75
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	3.75	3.75	3.75	3.75
					Recepción de orden	3.75	3.75	3.75	3.75
					Lanzamiento de orden	3.75	3.75	3.75	3.75
Etiquetas	etiquetas				Necesidades brutas	171432	171432	171432	171432
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacén)	0	0	0	0
					Necesidades netas	171432	171432	171432	171432
					Recepción de orden	171432	171432	171432	171432
					Lanzamiento de orden	171432	171432	171432	171432

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 20. Plan de Requerimiento de Materiales- mes setiembre

**Tabla 39. Plan de Requerimiento de Materiales mes setiembre**

Registro de inventario									
Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
								Semana	Cantidad
a	conserva de pescado	0					0		
b	cajas	1			conserva de pescado	21948	1		
c	latas	1			conserva de pescado	1053504	1		
e	aceite(latas)	1			latas	2633.76	1		
f	agua	1			latas	26337.6	1		
g	sal(sacos)	1			latas	18	1		
h	etiqueta	1			latas	1053504	1		

### Planificación de materiales

Artículo	Cantidad para elaborar elemento padre	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo			
						1	2	3	4
conserva de pescado	conserva de pescado	0	0	0	Necesidades brutas	5487	5487	5487	5487
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacen)	0	0	0	0
					Necesidades netas	5487	5487	5487	5487
					Recepción de orden	5487	5487	5487	5487
					Lanzamiento de orden	5487	5487	5487	5487
cajas	cajas				Necesidades brutas	5487	5487	5487	5487
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacen)	0	0	0	0
					Necesidades netas	5487	5487	5487	5487
					Recepción de orden	5487	5487	5487	5487
					Lanzamiento de orden	5487	5487	5487	5487
latas	latas				Necesidades brutas	263376	263376	263376	263376
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacen)	0	0	0	0
					Necesidades netas	263376	263376	263376	263376
					Recepción de orden	263376	263376	263376	263376
					Lanzamiento de orden	263376	263376	263376	263376
aceite	aceite				Necesidades brutas	658.44	658.44	658.44	658.44
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacen)	0	0	0	0
					Necesidades netas	658.44	658.44	658.44	658.44
					Recepción de orden	658.44	658.44	658.44	658.44
					Lanzamiento de orden	658.44	658.44	658.44	658.44
agua	agua				Necesidades brutas	6584.4	6584.4	6584.4	6584.4

					Recepciones programadas				
					Disponible(almacen)	0	0	0	0
					Necesidades netas	6584.4	6584.4	6584.4	6584.4
					Recepción de orden	6584.4	6584.4	6584.4	6584.4
					Lanzamiento de orden	6584.4	6584.4	6584.4	6584.4
sal	sal				Necesidades brutas	4.5	4.5	4.5	4.5
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacen)	0	0	0	0
					Necesidades netas	4.5	4.5	4.5	4.5
					Recepción de orden	4.5	4.5	4.5	4.5
					Lanzamiento de orden	4.5	4.5	4.5	4.5
etiquetas	etiquetas				Necesidades brutas	263376	263376	263376	263376
					Recepciones programadas				
					Disponible(almacen)	0	0	0	0
					Necesidades netas	263376	263376	263376	263376
					Recepción de orden	263376	263376	263376	263376
					Lanzamiento de orden	263376	263376	263376	263376

## Anexo 21. Productividad Agosto – septiembre 2019

**Tabla 40.** Productividad agosto – octubre 2019

	Producción en cajas	Producción en kilos	destajo	Tn ingresadas	días trabajados	cp+ci+cf	productividad de mano de obra por destajo	Eficiencia de materia prima	productividad economica	productividad operarios (cj/h-h)
Agosto	34758	347580	183522.2	567.197	22	2239441.6	115.86	0.61	1.49	7.745
Setiembre	14286	142860	75430.08	222.798	10	952400	114.29	0.64	1.44	7.937
Octubre	21948	219480	115885.4	330.125	15	1438230.7	117.056	0.664839	1.465	7.75851852

Fuente: registro de productividad histórica

## Anexos 22. Media, mediana, desviación, estándar mínimo máximo

Variable	Media	Desv.Est.	Mínimo	Mediana	Máximo
productividad de mano de obra_1	115.73	1.39	114.29	115.86	117.06
Eficiencia de materia prima_1	0.6396	0.0261	0.6128	0.6412	0.6648
productividad economica_1	1.4650	0.0250	1.4400	1.4650	1.4900
productividad operarios (cj/h_1	7.8133	0.1071	7.7447	7.7585	7.9367

Fuente: minitab

## Anexos 23. Validación de instrumentos

### Constancia de Validación

Yo, Wilson Símpalo López con  
DNI N° 40186170 de profesión Ing. Agroindustrial  
ejerciendo actualmente como Docente

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación del instrumento (Hoja de recopilación de demanda histórica), los efectos de su aplicación en la recolección de datos para determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción de la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. respecto a la mejora de la productividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Aspecto	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems.			/	
Amplitud del contenido.			/	
Redacción de los ítems.			/	
Claridad y precisión.			/	
Pertinencia.			/	

En Chimbote, \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_ del 2019.

Sello y firma del validador

*Figura 18.* Constancia de validación del instrumento hoja de recopilación de demanda histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 1, Wilson Símpalo.

### Constancia de Validación

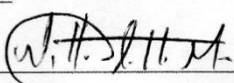
Yo, William Castillo Martínez con  
DNI N° 40169369 de profesión Ing. Agroindustrias  
ejerciendo actualmente como Docente

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación del instrumento (Hoja de recopilación de demanda histórica), los efectos de su aplicación en la recolección de datos para determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción de la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. respecto a la mejora de la productividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Aspecto	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems.				✓
Amplitud del contenido.			✓	
Redacción de los ítems.				✓
Claridad y precisión.				✓
Pertinencia.				✓

En Chimbote, \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_ del 2019.

  
 Sello y firma del validador  
 C. P. 84106

*Figura 19.* Constancia de validación del instrumento hoja de recopilación de demanda histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 2, William Castillo.

# Constancia de Validación

Yo, Guillermo Miñan Olivos con  
DNI N° 94317159 de profesión Ingeniero Industrial  
ejerciendo actualmente como Jefe de laboratorios

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación del instrumento (Hoja de recopilación de demanda histórica), los efectos de su aplicación en la recolección de datos para determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción de la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. respecto a la mejora de la productividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Aspecto	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems.			<input checked="" type="checkbox"/>	
Amplitud del contenido.				<input checked="" type="checkbox"/>
Redacción de los ítems.				<input checked="" type="checkbox"/>
Claridad y precisión.			<input checked="" type="checkbox"/>	
Pertinencia.			<input checked="" type="checkbox"/>	

En Chimbote, \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_ del 2019.

Sello y firma del validador

  
Guillermo Segundo Miñan Olivos  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 215311

**Figura 20** Constancia de validación del instrumento hoja de recopilación de demanda histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 3, Guillermo Miñan.



**Tabla 41.** *Calificación del Ing. Símpalo López Wilson.*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Relación de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
Total					15

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 42.** *Calificación del Ing. Castillo Martínez William.*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable		Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2		3	4	4
Amplitud del contenido	1	2		3	4	3
Relación de ítems	1	2		3	4	4
Claridad y precisión	1	2		3	4	4
Pertinencia	1	2		3	4	4
	Total					19

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 43.** *Calificación del Ing. Miñan Olivos Guillermo.*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Relación de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
Total					17

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 44.** *Calificación total de expertos.*

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Símpalo López Wilson	15	75.00%
Castillo Martínez William	19	95.00%
Miñan Olivos Guillermo	17	85.00%
Calificación	17	85.00%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 45.** *Escala de validez instrumento.*

Escala	indicador
0.00 -0.53	Validez nula
0.54- 0.59	Validez baja
0.60- 0.65	Valida
0.66- 0.71	Muy valida
0.72- 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011 p. 154.

### Constancia de Validación

Yo, Guillermo Miñan Olives con  
DNI N° 94317159 de profesión Ingeniero Industrial  
ejerciendo actualmente como Jefe de laboratorio


Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación del instrumento (Registro de horas hombre y producción históricos), los efectos de su aplicación en la recolección de datos para el análisis de estrategias de producción de la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. con respecto a la mejora de la productividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Aspecto	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems.			✓	
Amplitud del contenido.			✓	
Redacción de los ítems.				✓
Claridad y precisión.				✓
Pertinencia.				✓

En Casma, \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_ del 2019.

\_\_\_\_\_  
Sello y firma del validador

  
Guillermo Segundo Miñan Olivos  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 215311

**Figura 21** Constancia de validación del instrumento Registro de horas hombres y producción histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 1, Guillermo Miñan.

### Constancia de Validación

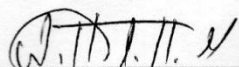
Yo, William Castillo Martinez con  
DNI N° 40169364 de profesión Ing. Agrónomo,  
ejerciendo actualmente como Docente

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación del instrumento (Registro de horas hombre y producción históricos), los efectos de su aplicación en la recolección de datos para el análisis de estrategias de producción de la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. con respecto a la mejora de la productividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Aspecto	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems.				2
Amplitud del contenido.			2	
Redacción de los ítems.			2	
Claridad y precisión.				2
Pertinencia.				2

En Casma, \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_ del 2019.



Sello y firma del validador

C.D.A. 84106.

*Figura 22* Constancia de validación del instrumento Registro de horas hombres y producción histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 2, William Castillo.

### Constancia de Validación

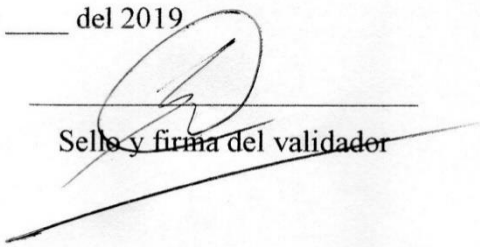
Yo, Wilson Símpalo López con  
DNI N° 90186136 de profesión Ing. Agroindustriald  
ejerciendo actualmente como Docente

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación del instrumento (Registro de horas hombre y producción históricos), los efectos de su aplicación en la recolección de datos para el análisis de estrategias de producción de la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C. con respecto a la mejora de la productividad.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Aspecto	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems.			/	
Amplitud del contenido.			/	
Redacción de los ítems.			/	
Claridad y precisión.			/	
Pertinencia.			/	

En Casma, \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_ del 2019

  
Sello y firma del validador

**Figura 23.** Constancia de validación del instrumento Registro de horas hombres y producción histórica para el Determinar la estrategia óptima para la planeación y control de la producción por el Experto 1, Wilson Símpalo.

**Tabla 46.** *Calificación del Ing. Miñan Olivos Guillermo.*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Relación de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					18

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 47.** *Calificación del Ing. Castillo Martínez William.*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Relación de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
Total					18

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 48.** *Calificación del Ing. Símpalo López Wilson.*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Relación de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
Total					15

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 49.** *Calificación total de expertos.*

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Miñan Olivos Guillermo	18	90.00%
Castillo Martínez William	18	90.00%
Símpalo López Wilson	15	75.00%
Calificación	17	85.00%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 50.** *Escala de validez instrumento.*

Escala	indicador
0.00 -0.53	Validez nula
0.54- 0.59	Validez baja
0.60- 0.65	Valida
0.66- 0.71	Muy valida
0.72- 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011 p. 154.



Anexo 24. Autorización para recabar información

**CONSERVAS DE PESCADO**

**Tormenta del Mar**

Inversiones Generales  
**DEL MAR S.A.C.**  
R.U.C. 20445587428

**CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN PARA RECABAR INFORMACIÓN PARA  
EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El Sr. César Alvarado Pérez. Jefe de planta, identificado con DNI 45568385, en representación de Inversiones Generales del Mar S.A.C con RUC 20445587428.

**AUTORIZA:**

Al señor Brayan Rodríguez Rodríguez, identificado con DNI 74532993 y Manuel Troncos Rangel, identificado con DNI 70878386, para recabar información para el proyecto de investigación "Planeación y control de la producción para mejorar la productividad en la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C, Chimbote, 2019".

El trabajo realizado no generará compromiso alguno con la industria, de índole laboral y otros.

Le entregamos la presente Constancia de autorización, para los fines que estime por conveniente.

Chimbote, 10 de junio del 2019

  
Blgo. César A. Alvarado Pérez  
JEFE DE PLANTA  
INVERSIONES GENERALES DEL MAR S.A.C.

**DOM. FISCAL:** Cal. Jupiter N° 102 Res. Aeropuerto - Prov. Const. del Callao - Prov. Const. del Callao - Callao  
**PR. S. PRODUCTIVA:** Av. Enrique Meiggs N° 468 P.J. Miramar Bajo - Chimbote  
Telf.: 043-344040 Cel.: 947564001 - 923219881 - 923717448 - RPM: # 947564001  
E-mail: inversionesgeneralesdelmar\_2012@hotmail.com

Figura 24 .Constancia de autorización para recabar información en la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C.

Anexo 25. Registro de los libros usados de la biblioteca UCV.

**Tabla 51.** *Bibliografía con el código de biblioteca UCV.*

Código Dewey	Código registro	Bibliografía del libro
658.5 C72	501208469	Administración de la cadena de suministro una perspectiva logística por Coyle John [ <i>et al.</i> ]. 9ª ed. México: Cengage Learning Editores, S.A., 2013. ISBN: 978-607481891-8
658.562 G96 E1	501213081	GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. 736pp. ISBN: 978-607-15-315-2

Fuente: Biblioteca UCV- Chimbote.